الثقافة العالمية خطوة جديدة في تراثها الريادي

بعد قرابة ثلاثين عامًا من الريادة في ترجمة الموضوعات المتنوعة إلى القارئ العربي، تخطو «الثقافة العالمية» خطوة رائدة أخرى، لتصبح أول مجلة عربية تعنى بترجمة المقالات الأكاديمية المحكمة المنشورة في السنتين الأخيرتين.

وتخطو «الثقافة العالمية» هذه الخطوة خدمةً منها لأساتذة وطلبة الجامعات العربية، التي تدرّس العلوم الإنسانية والاجتماعية والفنون الموسيقية والأدائية باللغة العربية، موفرة بذلك مادة علمية تمكن الطلبة والأساتذة من اللحاق بآخر التطورات في هذه المجالات الدراسية، ومتجاوزة إشكالية الاعتماد على الكتب التدريسية، التي تتأخر عادة عن سباق البحث العلمي في المناطق الأخرى من العالم بما لا يقل عن خمس سنوات.

وإذ نضع بين أيديكم العدد الخامس من المجلة بحلتها الجديدة، والمعني بعلم النفس، وموضوع ملفه الدماغ والسلوك، فإنه يسرنا إعلامكم بموضوعات الأعداد، التي ستطل عليكم بمواعيد منتظمة خلال العام:

يناير: الفلسفة، ويغطي العدد في يناير من كل عام أحد مجالات البحث الفلسفي، كالفلسفة السياسية، وفلسفة العلوم، والنظريات الأخلاقية، وفلسفة الجمال، والميتافيزيقا، وغيرها من الاهتمامات البحثية، التي ستسهم في إثراء المادة التعليمية لمستوى التعليم الجامعي وما يليه.

مارس: الموسيقى والفنون الأدائية، وسيغطي العدد في مارس من كل عام أحد الموضوعات، التي تهم معلمي الموسيقى والفنون الأدائية ودارسيها باللغة العربية. فمن التأليف، إلى الغناء، إلى تاريخ الموسيقى، إلى الرقص بأنواعه وغيرها من مجالات ترتبط باهتمامات جمهورنا الكريم.

مايو: العلوم الاجتماعية الكلية (الاقتصاد والاجتماع)، ويهتم هذا العدد في مايو من كل عام بظاهرة اقتصادية/ سياسية، أو موضوع معين في أحد هذين العلمين الكليين، ويلقي الضوء على الآراء المختلفة حياله.

يوليو: علم النفس، ويهتم هذا العدد بآخر التطورات في علم النفس والطب النفسي والأبحاث المتعلقة بهما. ويهدف العدد أيضاً إلى تسليط الاهتمام على العلاقة النامية بين علم النفس العلاجي والنظري وعلم النفس الإكلينيكي والفسيولوجي.

سبتمبر: علوم اللغة، وينظر هذا العدد في مختلف علوم اللغة من العلوم اللغوية التقليدية، كالنحو والدلالة والفيلولوجيا، إلى العلوم اللغوية البينية، كعلم اللغة النفسي أو اللغات الاصطناعية وغيرها، إلى اللسانيات الحديثة على اختلاف مدارسها وموضوعاتها.

نوفمبر: الدراسات الثقافية، وينظر هذا العدد في مجال الدراسات الثقافية، الذي قلما توجد فيه مصادر عربية متخصصة. وتندرج تحت هذا العنوان دراسات في علوم الأنثروبولوجيا، والجنوسة، والأجناس، والدراسات الفولكلورية والخاصة بالبنى الفكرية لثقافات بعينها، والدراسات الأدبية النقدية باختلاف منظوراتها، والدراسات الإعلامية، والتاريخية التخصُّصية، وغيرها من الاهتمامات العلمية، التي ستسهم في إثراء الحصيلة العلمية لطلبة الجامعات فالعربية.

بين دفتي «الثقافة العالمية» بحلتها الأكاديمية

- **ملف العدد**: ويتناول موضوعًا بحثيا محددًا من زوايا مختلفة، ويعرض آراء متعارضة حوله بما يكفل للقارئ حصيلة معرفية متميزة حول الموضوع.

ببليوغرافيا أساسية في ملف العدد: ويعنى هذا القسم من كل عدد بنشر قائمة قراءات أساسية باللغة الإنجليزية تقترح للمتخصصين في هذا المجال كأساس علمي أولي يدمجهم بأقرانهم في العالم.

- **ترجمات لآخر مراجعات الكتب**: ويعنى هذا القسم بتوفير ترجمات لمراجعات كتب نشرت أخيرًا بهدف إطلاع القارئ العربي على آخر الموضوعات، التي يتناولها المتخصصون في هذا المجال.

- **منافسة الترجمة لطلبة الجامعات**: ستدعو المجلة طلبة الجامعات العربية للتنافس في ترجمة مقال أكاديمي محكم إلى اللغة العربية، على أن تنشر الترجمة الفائزة في العدد التالي من الموضوع ذاته.

- **رزنامة الفعاليات الدولية في مجال تخصص العدد**: يتضمن كل عدد رزنامة سنوية لأهم الفعاليات الأكاديمية في مجال التخصص، وتضم هذه الفعاليات المؤتمرات الدولية، التي يمكن للطلبة والأساتذة المشاركة فيها بورقة عمل، أو ملصق، أو بالحضور فحسب.

وبهذه الخطوة الجديدة، يفتح المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب نافذة جديدة للقارئ العربي على آخر ما ينشر في العالم في مجالات الإنسانيات والعلوم الاجتماعية والفنون، آملين أن تسهم هذه الخطوة في خلق مجتمع معرفي معاصر في العالم العربي.

الأمانة العامة

كلمة العدد

بقلم د. حصة عبدالرحمن النصار
أستاذ مشارك بقسم علم النفس- كلية العلوم الاجتماعية- جامعة الكويت.

يتميز هذا العدد بمجموعة متنوعة من المقالات العلمية البحثية التي تسلط الضوء على مواضيع نفسية متعددة وعلى فروع حديثة في مجال علم النفس. وعلى الرغم من تباين المقالات إلا أن هناك قاسم مشترك بينها وهو التركيز على علم الأعصاب - Neur science وعلاقته بعلم النفس أي على العلاقة بين الدماغ والسلوك. ومما لا شك فيه أن هذا الموضوع أصبح محط اهتمام الباحثين ونقطة ارتكاز للبحوث النفسية المعاصرة خاصة بعد التقدم التكنولوجي الهائل في مجال التصوير الدماغي والذي نتج عنه بحوثا عديدة تندرج تحت علم النفس العصبي أو علم الأعصاب السلوكي. ويبدو جليا أن هذا التوجه في طرق البحث والمنهجية أسهم في نشوء معارف جديدة ونظريات كثيرة من أجل فهم أدق للسلوك البشري.

ومن المقالات ذات التوجه التربوي نجد مقالا بحثيا بعنوان " رؤية علم الأعصاب لتدريس القصص: تيسير النمو الاجتماعي والوجداني". حيث يكشف هذا المقال عن أدلة متزايدة تساند الزعم القائل بأن قراءة القصص (الخيالية و الواقعية) يسهم ويسرع من النمو الاجتماعي والانفعالي. وأظهرت دراسات عديدة أن قراءة القصص ليس نشاطا منفردا ولكن من المدهش أنه عملية اجتماعية ويرتبط بالقدرة المتزايدة على رؤية الناس والأحداث من زوايا مختلفة، ويزيد من التعاطف مع الآخرين، ويزيد من القدرة على تفسير المؤشرات الاجتماعية. ولهذه المقالة أهمية تطبيقية في الميدان التربوي. فالمدرسون يتحفزون لتعليم الطلاب قدرات معينة ضرورية في التفكير النقدي والتعاطف ليصبحوا راشدين وعلى قدر من المسئولية وهذه المهارات ستكون فعالة أكثر لو فهموا الدور الذي تؤديه القصص في النمو الاجتماعي والانفعالي للطلاب.

أما المقالة المعنونة " البنية المحال اختزالها للعقل" فتسلط الضوء على بحث قصور المنحى البحثي في علم الأعصاب في دراسته للعقل البشري وتناقش الدراسة إعادة تصور لفهم العلاقة بين الظاهرة العقلية البشرية والدماغ.

في حين يتناول مقال "علم الأعصاب المعرفي لتوحيد علم النفس" دور فرع جديد من المعرفة يطلق عليه اسم "علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي" والذي نشأ من الارتباط بين علم النفس الاجتماعي وعلم الأعصاب المعرفي وتناقش الدراسة إمكانية هذا الفرع

في توحيد العلوم النفسية تحت مظلته. خاصة وأن كثير من الناس رغم مرور ما لا يقل عن مائة عام على ظهور علم النفس إلا أنهم مازالت الشكوك تراودهم في إمكانية توحيد أقسامه المختلفة.

أما المقال الذي يحمل عنوان " هل يمكن تطوير نظرية علم النفس الاجتماعي بالاعتماد على علم الأعصاب؟ " فيستعرض الباحث مجالا بحثيا حديث نسبيا يطلق عليه "علم الأعصاب الاجتماعي" فيشرح نشأته وتعريفه وأهميته ويوضح الباحث أن هذا العلم يهتم ببحث العلاقة بين العقل والجسم في المواقف الاجتماعية. وتناقش الدراسة الطرق التي يمكن أن يسهم فيها هذا العلم في فهم المواضيع النظرية المطروحة في علم النفس الاجتماعي.

كما تقدم الدراسة المعنونة " التشريح العصبي الوظيفي للانفعالات: دراسة تحليلية" وفيها قام الباحثون بتحليل النتائج Meta-analysis المستقاة من (106) من الدراسات السابقة التي استخدمت فيها تقنيات لتصوير الدماغ: التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI والتصوير بالبث البوزيتروني PET بهدف فحص التنبؤات التي قدمت لتفسير الانفعالات البشرية وأماكن تمركزها في الدماغ ونوعيتها.

وأخيرا ،يتناول مقال "حيث يلتقي علم النفس التطوري بعلم الأعصاب المعرفي " فهو يعتبر أول ورقة علمية رسمية توثق انبثاق حقل جديد من حقول المعرفة أطلق عليه "علم الأعصاب المعرفي التطوري". ويستعرض الباحثون في هذه الدراسة الحالة الراهنة لهذا العلم، والطرق المنهجية المتوفرة ، وتنبؤاتهم لتوجهاته المستقبلية.

البنية المحال اختزالها للعقل *

بقلم: مارك سيمز **

ترجمة: طارق راشد عليان ***

العقل البشري أحد أكثر موضوعات البحث العلمي المثيرة لدينا، ولعلها أكثرها غموضاً أيضاً. على الرغم من الطفرات البيولوجية المدهشة التي تحققت حتى الآن، لم يتسن لعلوم الأعصاب إنتاج تحليل منطقي وتجريبي للعقل يوضح القوة العاملية الذاتية التفسيرية للظواهر العقلية البشرية على المستوى الفردي ومستوى الأجناس. يستكشف هذا المقال أولاً قيود منهج العلوم العصبية من حيث دراسة العقل البشري، ثم ينادي بإعادة وضع مفاهيم جديدة للعلاقة بين الظواهر العقلية البشرية والمخ. وفي هذا المقال، أقدم لكم تفسيراً جديداً للبيانات العلمية العصبية، وأحاجج بأن إطار العمل هذا له القدرة بشكل عارض على تفسير العلاقة بين المستويات الاجتماعية والنفسية والبيولوجية للتحليل.

* The Mind's Irreducible Structure. Sociology Mind 2012. Vol.2, No.3, 251-254 Published Online July 2012 in SciRes. © 2012 SciRes. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** Mark Simes ,University Professors Program, Boston University, Boston, USA. Email: msimes@bu.edu.

*** طارق راشد عليان: مترجم و محرر بمركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية - له العديد من الترجمات- له تعاون مع مشروع كلمة في أبو ظبي والمركز القومي بالقاهرة.

الكلمات المفتاحية: الواقع الاجتماعي، العملية الرمزية، علم الاجتماع البيولوجي، علم النفس الاجتماعي.

منذ مائة وثلاثين عاماً نشرت مجلة Nature مقالاً لتوماس هاكسلي تحت عنوان (نضوج نظرية أصل الأنواع The Coming of Age of The Origin of Species) ، وفيه احتفى هاكسلي بانتصار نظرية التطور الداروينية على المعارضة المثلة في نظرية المعرفة التي واجهتها الأولى ذات مرة. لقد أثنى هاكسلي في خاتمته للدراما الفكرية لداروين على روح التطور النظري على الرغم من التضارب في النموذج العلمي المهيمن، وحذرنا في الوقت نفسه من «.. أن الحقائق الجديدة يراها الناس في البداية بدعاً وفي النهاية خرافات". فضلاً عن ذلك، فقد حذّر من أنه "يكاد يكون من العجلة أن نتنبأ بأنه في غضون عشرين عاماً سيتعرّض الجيل الجديد، الذي سيتلقى تعليمه متأثراً بالواقع الحاضر، إلى خطر قبول المبادئ الأساسية لكتاب "أصل الأنواع" دون تفكير عميق وتفسير قاطع على غرار كثير من معاصرينا ممن جحدوا بتلك المبادئ منذ عشرين عاماً» (هاكسلي، 1880). كان هاكسلي يخشى من أن تتحول البيولوجيا – وهو العلم الذي احتل مكانة مرموقة في المؤسسة العلمية إثر طرح داروين لإطار عمله – إلى مذهب مسلّم به ينحرف عن الروح الحقيقية للعلم والنقد المنطقي. يعكس هذا المقال كلاً من جوانب إطراء هاكسلي ومخاوفه، حيث يؤكد من ناحية أن المعتقد المسلّم به يتماس مع أحد أبرز حدود البحث العلمي لدينا، ومن ناحية أخرى فهو يوحي بأن الروح التقدمية الفكرية للعلم لديها القدرة على إخراجنا من مأزقنا، إذ نسعى جاهدين لفهم «الكيان المفكر» لأمخاخنا البيولوجية.

غني عن القول أن تطور وتعقيد تقنيتنا الحديثة قربتا الباحثين أكثر من العقل النشط المفكر، مما قد يخطر بمخيلة هاكسلي أو داروين على الإطلاق. بمقدورنا تقسيم بنية المخ البشري ووظيفته وتحليلها وصولاً إلى مستوى جزيئي من التفاصيل، وأمكننا استيعاب الكثير من الأمراض العصبية بقدر لم يتسن لنا من قبل، وأصبح هيناً مراقبة المناطق المسؤولة عن الذاكرة واللغة في المخ أثناء عملها، وبلغ بنا الأمر أننا استطعنا تنظيم المشاعر. إن قائمة المبادرات المثمرة الراسخة في الفهم البيولوجي للمخ مبهرة، لكن العلم لا يستوعب سمة أمخاخنا الأكثر إذهالاً وإدهاشاً وربما الأكثر تمييزاً له أيضاً؛ ألا وهي العقل.

في مارس العام 2010، وفي كلية الصليب المقدس (The College of Holy Cross)، اجتمع علماء الأعصاب والفلاسفة في مؤتمر يركز على الأسس البيولوجية للأخلاق.

وخلال النقاش، طُلِبَ إلى مايكل جازانيجا، المتحدث الرئيس في المؤتمر وعالم الأعصاب الشهير، أن يفسر الفارق بين المخ والعقل البشري، قال جازانيجا: «يمكنك أن تفاجئ أي عالم أعصاب.. بطرح هذا السؤال: ما العقل؟». إذ نشرع جميعنا في أحاديث جانبية. فهذا دليل كافٍ على مدى صعوبة المشكلة. لكن تروق لي هذه الإجابة: «العقل استدلال. هكذا هو العقل»[1]. إنني واثق من أن صاحب هذا التصريح سيوافقني الرأي فيما يتعلق بأن هذه الإجابة ليست دقيقة من الناحية العلمية. على كل حال، يعترف جازانيجا بأن علم الأعصاب ليس لديه تعريف محدد للعقل، وذلك لأن علم الأعصاب لم تكن لديه حاجة لتفسير الظواهر العقلية للارتقاء بالفهم البنيوي والوظيفي للمخ. لكن مسألة تجاهل مفهوم العقل مؤقتة، ويدرك علماء الأعصاب الجادون أنه لكي يكتمل علمهم، ويصبح شمولياً، يجب أن يفسروا أو يعللوا ظاهرة العقل بطريقة علمية، فالوضع الراهن هو أنه كلما يضطر العلماء إلى وضع العقل في الاعتبار تخضع ردود أفعالهم لانطباعات شخصية وذاتية وغير عقلانية تخلو من الدليل العلمي فيجنحوا بنا إلى ما وراء الخطاب العلمي. ووفقاً لقدرة المرء على الإقناع، يتخذ النقاش إما شكل السفسطة بشأن العقل، وإما اختزاله في الشكل المادي. إن الفجوة التي تمتد لقرون بين المثاليين والماديين مازالت قائمة، وعلى المرء أن يختار إلى أي الفريقين ينتمي.

اقتراحات لحل المفارقة الثنائية

ولكن ماذا لو لم يختر المرء أياً من الفريقين؟ تقدم ليا غرينفيلد، أستاذة علم الاجتماع في جامعة بوسطن، التي أمضت السنوات العشر الأخيرة في تحليل هذا المأزق المعرفي، حلاً لعلم الأعصاب بالإصرار على عدم التحيز لأي من الفريقين. فقد أعربت عن موقفها في العام 2001 برسالة بعثت بها إلى إيريك كاندل استجابة للكتاب الذي يحوي تفصيلاً لبحثه الفائز بجائزة نوبل بالتعاون مع لاري سكواير.

ويسلط نقد غرينفيلد، ببساطة، الضوء على القصور المنطقي في اختزال ظاهرة الفكر البشري في الجزيئات التي تدعمها، بحسب زعم سكواير وكانديل في كتابهما

(1) مقتبس من الخطاب الأساسي "الأمخاخ والمعتقدات وما وراءها" بتاريخ 18 مارس، 2010، مركز أبحاث الطفولة المبكرة CREC- الأسس البيولوجية للأخلاق؟ كلية الصليب المقدس، ورسيستر، ماساتشوسيتس.

http://forum-network.org/lecture/michael-gazzaniga-brains-beliefs-and-beyond.

(الذاكرة: من العقل إلى الجزيئات) (Memory: From Mind to Molecules) (الذاكرة: من العقل إلى الجزيئات). إن ظواهر عقلنا يستحيل تفسيرها، بحسب غرينفيلد، بوجود أمخاخنا لأنه من الواضح أن العمليتين تتألفان من أنواع مختلفة من الحقائق، التي لا يمكن ترجمتها إلى بعضها بعضاً من أدناها إلى أعلاها (غرينفيلد، 2006). لا شك في أن قوانين البيولوجيا تحكم بنية المخ ووظيفته، لكن الخصائص البيولوجية للمخ ليست حاسمة بشكل إيجابي في أي حالة من حالات العقل، أي إنه ليس عقلي الأمريكي هو الذي يحدد أفكاري المستندة إلى اللغة الإنجليزية والمعاصرة لنماذج وتوجهات القرن الحادي عشر، بل أنشطة العملية العقلية التي أخفقت في تفسيرها كل التعليلات البيولوجية.

ولا يمكن لهذه العملية العقلية أن تتم دون وجود المخ البشري، فالمخ يعمل ما يطلق عليه بولاني اسم «الشروط الحدِّيَّة» لأنشطة العقل (بولاني، 1968)، لكن، عندما نتذكر أن الشرط ليس سبباً تنشأ مشكلة أنه ما من كمية من البيانات المتاحة عن المخ البشري نفسه تفسر سمات العقل البشري. إن التغافل عن هذا اللبس المنطقي بين الشرط والسبب هو الذي حال دون إدراج موضوع العقل ضمن نطاق علم الأعصاب، لكن مقاربة غرينفيلد الجديدة لا تنبع من نقض المنظور الاختزالي، بل من إعادة توجيه بؤرة البحث باتجاه طبيعة العقل وعلاقته بالمخ البيولوجي.

إن السمة المميزة للعقل البشري هي طبيعته الرمزية. ولفهم حداثة هذه الفرضية، ولجعلها تبدو منطقية، يجب على المرء أن يتعامل مع الرمز باعتباره مرجعاً كيفياً يُسْتَخلَص معناه من السياق الذي يظهر فيه الرمز. ويوحي تخيل الرموز بهذه الطريقة بأن معنى أي رمز بعينه يعد دائماً مسألة تفسير طالما أن النصوص تتغير عبر الزمن، فمن المنطقي أن يتغير معنى الرمز نفسه. ويوحي هذا التعريف أيضاً بأن الرموز تتضاد نوعياً مع الإشارات، التي دائماً ما تتجلى في تناظر أحادي مع مرجعها في البيئة ويتسم معناها بالسرمدية[2]. يتألف العالم البيولوجي من بيئة مادية ديناميكية وكائنات تدل عليها البيئة. إننا ندرك ذلك من إطار عمل داروين، الذي يثبت أن تعقيد الإشارات يزداد بازدياد تعقيد البيئة، ومن ثم فهو يتطلب مستوى متناسباً من التكيف لضمان بقاء الأجناس. إن ما تذكرنا به غرينفيلد في حالة العقل البشري هو أن الزيادة في تعقيد المادة لا تفسر أبداً

(2) للتعرف إلى النقاش المفصل المتعلق بالتمييز بين الرموز والإشارات، انظر
Deacon, The Symbolic Species: The Co-evolution of Language and the human brain. W. W. Norton & Co. (1997).

انقطاعاً في التواصل، والرموز تشكّل واقعاً خاصاً بها بالتوازي مع واقع الإشارات. ويتكون العالم العقلي البشري من رموز وحقائق ترتبط برابط كيفي فحسب بمرجعها في البيئة المادية وليست لها تبعة على بقائنا البيولوجي.

تصبح أهمية الرموز في التجربة الإنسانية جلية على الفور ما إن يتفكر المرء في مثال اللغة التي تعد منظومتنا الرمزية الأولى، فالكلمات رموز؛ أي إن معناها ليس مطلقاً أبداً، وهي حقائق العملية الإبداعية العقلية، وفي كل وظيفة نوظفها إيّاها يجب أن يعاد تفسير كلماتنا دائماً بناءً على سياق دائم التغير. وعلى الرغم من أن هذه العملية فردية (أي إن اللغة دائماً ما تتعرض للتلاعب/ والرموز تخضع دائماً لتفسير عقل واحد)، فغالباً ما تُكتسب الكلمات من عقول أخرى أو تُمنح لعقول أخرى. ولا يعتقد أن أي فرد مسؤول عن ابتكار كل الكلمات، التي يوظفها مجدداً، بل إننا نستخدم الكلمات والأفكار، التي يتيحها لنا مجتمعنا، ونخلع عليها معنى معيناً بدمجها في سياقات الجُمَل والمشاهد. وبعدها تتبع الكلمات مثال اللغة، التي يمكننا أن نراها في الفرضية الثانية المحورية لغرينفيلد عن طبيعة العقل البشري؛ فهي عملية قوامها الرموز، التي تتسم بالفردية والجمعية في آن واحد. إن العملية العقلية الرمزية المتمثلة في العقل تنشط لدى الأفراد فحسب، لكنها لا توجد قط بمعزل عن مجموعة الرموز المشتركة عبر بقاع الأرض وبين الأجيال، فما من عقل بمعزل عن العالم، فالمخ الوليد لا يبني العقل من الصفر استناداً إلى البرمجة البيولوجية وحسب، بل يطور العقل بمعلومات مستخلصة من بيئته الرمزية الخاصة. إننا نكتسب لغتنا المحلية، ونتعلم التقاليد، ونشرع تدريجياً في المشاركة في أساليب عيشنا البشرية المتفردة، التي لا سبيل لتعداد تنوعها عبر أجناسنا. وتكمن فردية هذه العملية في حقيقة أن التعلم غير المباشر، على العكس من الأجناس الأخرى، الذي يحدث عندما يصبغ الأفراد، الأصغر سناً من أجناسنا، صبغة فردية على المعرفة المستخلصة من الحكم الذاتي، لذلك تخلق الطبيعة الرمزية لنقل أسلوب الحياة البشري واقعاً يستحيل وجوده في عالم الإشارات؛ فهو عالم لا يتعين فيه معايشة الحقائق مادياً كي تشكّل واقعاً لنا.

وتصرّ غرينفيلد على أن المرء ليس عليه سوى أن يدرك وحسب حقيقة وجود العقل (على أي حال، فهي تذكرنا أن هذه هي المعرفة الوحيدة التي يمكن أن يُحَصِّلها المرء)، ومن ثم يمكن تحويله إلى عملية عقلية تحكمها قوانين الرموز. وتقول غرينفيلد إن واقعنا العقلي عملية بشرية فريدة تتألف من رموز ما إن تخرج للعالم تتحول إلى حقيقة ذاتية؛ أي يصبح لها وجود. ويمكن تعريف هذه الحقائق بواسطة التشابكات السياقية المعقدة التي تم توظيف

الرمز فيها. وكأي عملية بيولوجية ديناميكية، لا تتسم العملية الرمزية بالثبات قط. وعلى الرغم من هذه الدينامية، فإن معنى أي رمز يمكن اكتشافه طالما أن هناك دليلاً سياقياً كافياً يرتبط بموضوع البحث. ويمكن أن نتخيل طريقة التحليل هذه باعتبارها مناظرة للتحليل البيولوجي على المستوى الخلوي والجزيئي. فلا يمكن استكشاف وجود أي خلية بعينها أو مجموعة من الخلايا وأثرها في نظام بيولوجي، ومن ثم تفسيرها سوى في حالة سهولة الوصول تجريبياً إلى دليل سياقي كافٍ عن المريض في النظام. وكما في الواقع العضوي، فإن عدد القوى، التي ربما تكون عارضة أو مؤثرة في البيئة الرمزية، متعددة، ويسهم اكتشاف دليل جديد في وجود فرصة دائماً للتفسير بأثر رجعي، لذا، وبطريقة موازية لطريقة العلوم المادية، فإن التفسيرات الموثوقة للحقائق في بيئة رمزية هي نتاج أكثر سلاسل السببية اتساقاً من الناحية المنطقية ودعماً من الناحية التجريبية. ويمكن للمرء النظر إلى مقارنة طيور داروين المغردة كمثال أبسط؛ فالسمات المميزة لمنقار جنس من تلك الطيور تصبح ذات أهمية من الناحية المنطقية فقط عند تحليلها من حيث علاقتها ببيئة الطيور المغردة؛ أي عند تحليلها في إطار عمل قانون داروين. عندما يتقبل المرء حقيقة العقل باعتبارها عملية رمزية، ويتعامل مع ظواهرها من هذا المنطلق، تصبح حقائق العقل (أو الحقائق في الواقع الرمزي) عرضة للتحليل المنطقي والتجريبي عبر تراكم الدليل الظرفي، الذي يسمح للمرء بالتصريح بفرضيات وتفنيدات بحسب القوانين التي تحكم النظام.

والرموز كالحقائق يمكن تفسيرها باكتشاف وتحليل السياق، الذي يساهم في طبيعتها الخاصة بالضبط، كما يمكن لداروين تفسير خصائص نوع معين من مناقير الطيور المغردة في سياق البيئة، لذلك تجعل غرينفيلد البحث المنطقي والعلمي في العقل البشري أمراً ممكناً.

العقل كظاهرة ناشئة

إلى هنا، قد يبدأ المرء في الاعتقاد بأن غرينفيلد تجاهلت المخ واختارت جزءاً فقط من التصنيف في حوار العقل في مقابل المخ، لكن الأمر ليس كذلك، فبالإضافة إلى مفهومها الثوري عن العقل باعتباره عملية رمزية، لدى غرينفيلد حل منطقي للعلاقة بين العقل والبيولوجيا، وذلك بالتعامل مع العقل باعتباره ظاهرة ناشئة. ولتقدير الفارق البسيط في هذا الحل، من المفيد النظر إلى الظاهرة الناشئة الأخرى الوحيدة، التي نخضعها إلى التحليل المنطقي والتجريبي؛ ألا وهي الحياة، بحسب تعريف تشارلز داروين لها.

ذكر هاكسلي في خطاب (نضوج نظرية أصل الأنواع) «Coming of Age»، الخاص به، المعارضة الفكرية التي واجهها كتاب داروين "أصل الأنواع" إثر نشره مباشرة. لقد جاءت تلك المعارضة كنتيجة للمناخ العلمي آنذاك، الذي لم يستطع إخضاع ظاهرة الحياة للتحليل المنطقي والتجريبي. وتشبه المشكلة، التي مثلتها "الحياة" لمعاصري داروين من عدة طرق، المشكلة التي يمثلها العقل لعلم الأعصاب الحديث، حيث أعاق تفسيره التصنيف ما بين الماديين والحيويين (المادة في مقابل الروح). لم يتفق علماء الفيزياء والكيمياء وعلماء الطبيعة آنذاك على أصول وطبيعة الحياة نفسها، واتخذ النقاش إما شكل اختزال الحياة إلى مكوناتها المادية (الفيزيائية الكيميائية) أو الاعتقاد بتدخل قوة إلهية مبدعة. من هذا المنطلق، لم يتسن تعريف "الحياة"، وتعذرت دراسة قوانينها الطبيعية والوظيفية وتفسيرها حتى حفز كتاب داروين "أصل الأنواع" الدراسة العلمية للحياة بمعاملتها كظاهرة ناشئة.

في «أصل الأنواع»، اجتهد داروين في إيضاح قانونه، الذي تلتزم به جميع الحقائق البيولوجية؛ ألا وهو التطور بالانتخاب الطبيعي، لكن الجانب الثوري الحقيقي حيال أسلوب داروين هو أن قانونه تجاوز القوانين التي تحكم الكون المادي (أي الفيزياء والكيمياء)، ومع ذلك اتسق معها اتساقاً تاماً. إن وصف داروين "الحياة" باعتبارها عملية تطور عبر الانتخاب الطبيعي المستقل عن الشروط الحدِّيَّة للبيئة المادية والمتسق معها منطقياً، وهذا الأمر البديهي لم يختزل "الحياة" في مكوناتها المادية، ولم يتطلب معرفة تجريبية بخلق الحياة، بل سَلَّمَ بالواقع العضوي، وجعل لخصائصها الوظيفية وظيفة في تحليل منطقي وعلمي. خلع داروين مفهوماً على ظاهرة "الحياة" ووصفها باعتبارها واقعاً له خصوصيته.. واقعاً متفرداً.

ألمح مايكل بولاني في مقاله بمجلة «Science» في العام 1968 إلى بيان التطور المعرفي لداروين تحت عنوان «Life's Irreducible Structure». زعم بولاني في مقاله بأن الحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين هو بنية لها أهميتها المعلوماتية فقط لأن تركيبها المنظم الشبيه بالشيفرة لم يتشكّل «نتيجة قوى الطاقة الكامنة». يقول لنا بولاني إن الطبيعة غير المحددة للمتتالية القاعدية، هي التي تخلق اللب المعلوماتي للحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين DNA في مقابل الاحتمالية الفيزيائية – الكيميائية، التي تربط بين الجزيئات غير العضوية في تنسيقات معقدة ومنتظمة في شتى أرجاء الكون المادي، لذا، فبينما توجد بنية الحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين في إطار الشروط الحدِّيَّة الفيزيائية -الكيميائية لمكوناتها المادية، نجد أن أهمية أي جزء بعينه من ذلك الحمض

(سواء من الناحية الوظيفية أم التحليلية) لا تمت بصلة لقوانين الفيزياء والكيمياء، فهو بنية معلوماتية في عملية الحياة لا تحددها القوانين الفيزيائية، بل قانون داروين؛ أي آلاف السنين من التطور عبر الانتخاب الطبيعي (بولاني 1968).

بالانسحاب بعيداً عن الركيزة التفصيلية والجزيئية والخلوية للبيولوجيا الحديثة، يذكرنا بولاني بأن الواقع البيولوجي، بحسب مفهوم داروين، واقع له خصوصيته وتخرج قوانينه عن الشروط الحدِّية الفيزيائية – الكيميائية، التي تتم فيها عملية الحياة. فجميع الكائنات، على حد زعم بولاني، توجد كأنظمة ثنائية التحكم تخضع فيها بنية الكائن إلى قوانين الفيزياء والكيمياء، بينما في الوقت نفسه تنظم العمليات التطورية أو التحول، الذي يطرأ على الكائن مكوناته الجامدة بطرائق تحد من احتمالات حدوث تفاعلات غير عضوية فيزيائية – كيميائية وتتحداها (بولاني 1968). إذ تلتزم الحياة مبدأها التنظيمي الخاص، الذي يتعذر اختزاله في قوانين المادة الجامدة (الشروط الحدِّية للحياة)، ومع ذلك فهو يتسق مع تلك القوانين اتساقاً مثالياً. فقد كانت مساهمة داروين الثورية في مجال العلم هي فهم الحياة باعتبارها ذلك المبدأ المستقل المُنَظِّم.

تقترح غرينفيلد طرح قفزة نظرية مثيلة للعلوم البشرية بالتعامل مع العقل باعتباره ظاهرة ناشئة، فاختزال علم النفس التطوري، وفقاً لغرينفيلد، لا يمكن أن يفسر أصول العقل البشري بالضبط، كما يبين بولاني أن اختزال البنية والوظيفة البيولوجيتين لا يمكن أن يفسر نشوء العملية العضوية، وذلك لأن العناصر المكونة للظاهرتين لا تكون مهمة من الناحية التحليلية إلا عندما تنخرط تلك العناصر في عملياتها الخاصة بها. وفي كلتا الحالتين، (العقل والواقع العضوي)، ليس من الضروري تفسير أصل ما لاصطناع وظيفة لتحليل منطقي وتجريبي. إن الوقوف على الخصائص المستقلة والمُنَظِّمَة للنظام يمنح أهمية للبيانات الموجودة داخل النظام. وبالنسبة لبولاني، فإن تلك الخصائص ممثلة في الواقع الخاص بالعملية العضوية، التي تنظم العناصر الفيزيائية – الكيميائية للأنظمة البيولوجية؛ أما بالنسبة لغرينفيلد، فهي واقع العقل الذي ينظم العمليات البيولوجية لأمخاخنا. وفور أن نتعامل مع العقل باعتباره عملية حقيقية متفردة بذاتها وبقوانينها الخاصة – وأعني قوانين الواقع الرمزي – الموجودة بمعزل عن الشروط الحدِّيَّة لأمخاخنا البيولوجية وباتساق معها، فإننا ننفتح على احتمال تخطيط مبادئ العقل على التنظيم البنيوي والوظيفي للمخ البشري.

الذاكرة من أعلاها إلى أدناها؟

كتجربة نظرية، دعونا نمحّص فيما نعرف بالفعل عن الذاكرة والتنظيم القشري من خلال عدسة إطار العمل هذا. إننا نعلم أنه في حالة الذاكرة التقريرية، طويلة الأجل، يعد الحُصَيْن بنية ضرورية في تدعيم مصفوفات البيانات المعقدة واسترجاعها (أيشنباوم، 2000). ففي أي تجربة حياتية، هناك كمية محددة من المحفّزات موجودة ولا يدخل ضمن الانتباه الواعي للفرد سوى كمية محدودة من جميع المحفّزات المحتملة، وتتحول إلى الأجزاء الحسية للذاكرة طويلة الأجل المعقدة. وخلال هذه العملية، ينسق الحُصَيْن شبكة واسعة من النماذج الحسية المتباينة وييسر دمجها في تجربة مدعمة خاصة بالذاكرة. ومن غير المنطقي أن نعتقد أن ذلك الجهاز العصبي يُوَلِّد ذكريات، لأن وجود الذاكرة يعول على وجود محفّز (شيء يمكن تذكره).

وهذا، ببساطة، وصف للجهاز العصبي، الذي يدعم ظاهرة الذاكرة في الكائن، ويستند هذا الوصف بحد ذاته إلى القوانين البيولوجية للأجهزة العصبية المعقدة التي تستجيب لإشارات بيئتها المادية، ومع ذلك فهي ليست حكراً على البشر.

لكن في حالة الذاكرة البشرية التقريرية طويلة الأجل، فإننا لا نخزّن تفاعلاتنا مع بيئتنا المادية (الإشارات) ونسترجعها هكذا ببساطة، بل نخزّن تفاعلاتنا مع بيئتنا الرمزية ونسترجعها. وحقيقة الأمر إن كل ذاكرتنا الدلالية رمزية، لذلك أزعم بأن السواد الأعظم من ذاكرتنا العرضية رمزي أيضاً. عندما ندرك واقع العقل باعتباره عملية رمزية، فمن المنطقي أن يترتب على ذلك أن ذاكرتنا التقريرية، طويلة الأجل، ما هي إلا منتجات لواقع رمزي، فباريس الفرنسية هي باريس الفرنسية وحسب، لأن أقراننا من البيئة الرمزية ذاتها اعتبروها كذلك منذ مئات السنين. إن التفاعل مع هذه الحقيقة في كل من حالة التعلم غير المباشر وحالة الاسترجاع الواعي هو في الواقع تفاعل مع الواقع الرمزي مدعوماً بالآليات البيولوجية لعقولنا، ومن ثم منعكساً مادياً فيها.

الآن، لنتذكر واحدة من الخصائص الأساسية للرموز: إن معناها ليس ثابتاً قط، بل يتحدد بحسب السياق الذي تظهر فيه. ومن هذا المنطلق، يمكننا أن نستنتج منطقياً فرضية أنه على الرغم من أن المخ يعكس مادياً تفاعلاً مع هذه الحقيقة الرمزية (أي إنه حقيقي على المستوى البيولوجي والعقلي للتحليل؛ لأن العقل يستحيل أن يوجد دون عناصره المُكَوِّنة له)، لا يوجد تمثيل عصبي محدد وثابت لباريس، ولا «خلية باريس»

في أمخاخ الأشخاص، الذين يتعلمون هذه الحقيقة الرمزية ويسترجعونها ويتعاملون معها. قد يتذكر المرء المعلومة التي مفادها أن باريس عاصمة فرنسا، وقد يتذكر المرء أيضاً رحلة أو رواية أو حياة في باريس. على أي حال، ستختلف التجربة العقلية والتجلي العصبي الدقيق لاستدعاء الحقيقة الرمزية لباريس باختلاف الشخص - ولعل الاختلاف سيتجلى كل مرة داخل الشخص نفسه - القادر وحسب على فهم الرمز استناداً إلى مجموعة الرموز، التي يربط المرء بينها وبين باريس، مما يساهم في تحديد سياقها المميز في أي لحظة. إن الرموز، كما سبق وبيّنت، ترابطية بطبيعتها، ومن ثم فإن ذاكرتنا التقريرية كذلك أيضاً.

ومن الواضح أن التأكيد بأن ذاكرتنا التقريرية ترابطية ليس بالأمر الجديد في إطار علم الأعصاب، فنحن لا نعي آليات الذاكرة إلا عبر العلاقات الترابطية، التي تخلقها الخلايا العصبية، التي ترتبط بعضها ببعض في شبكات ترتبط بدورها بشبكات أخرى عبر الحُصَيْن مُشَكِّلةً ذاكرة ثرية. إن ما يختلف في حقيقة الأمر عن التأكيد الحالي هو أنه يتمتع بالقوة التفسيرية، التي تعلّل التمثيل العصبي للذاكرة باعتبارها نظاماً ترابطياً بحسب قوانين الواقع الرمزي. ويوازي ذلك المنهج العصبي العلمي العاجز منطقياً عن وصف الخصائص الترابطية للذاكرات بدراسة البنية والوظيفة العصبيتيْن للمخ. بتعبير آخر، الشبكات العصبية لا تشكّل الذكريات البشرية، بينما تنظم الذكريات البشرية (العملية الرمزية الممثلة في العقل) في حقيقة الأمر الشبكات العصبية.

يعد التفكر في الوضع الطبيعي للذاكرة في ضوء إطار العمل المعقد لغريفيلد تجربة نظرية صغيرة مقيدة بضرورة الحال بنطاق هذا المقال، لكن التجارب النظرية من هذا النوع هي السبيل الوحيد في حقيقة الأمر، الذي نستطيع من خلاله أداء النشاط الفكري للعلم. وإن صح وصفها لبنية العقل البشرية ووظيفته، حتى أكثر علماء الأعصاب ريبةً قد يشرع في محاكاة تلك التجارب النظرية في أعماله، بحيث يختبر بهدوء احتمالية التفسير التنازلي، الذي ينظم فيه الواقع البشري المحدد بطبيعته الرمزية بنية العقل البشري ووظيفته، وذلك لأن الأفكار الجديدة، على حد قول غرينفيلد، هي أعظم قوة في واقعنا. وفور أن تولد فكرة ثورية تصبح حقيقة لا تقاوم ولا مراء فيها لكل ما تتماس معه، لكن، كما يذكرنا هاكسلي، تنحصر خطورة الأفكار الجديدة فقط عندما تُعامَل بقليل من التأمل وكأنها إما هرطقات أو مذهب مطلق.

المراجع

Darwin, C. (2004). On the origin of species. New York: Barnes & Noble

Eichenbaum, H. (2000). A cortical hippocampal system for declarative memory. Nature Reviews: Neuroscience, 1, 41-50. doi:10.1038/35036213

Greenfeld, L. (2006). An invitation to a dialogue. Nationalism and the mind: Essays on modern culture (pp. 162-175). Oxford: Oneworld Publications.

Huxley, T. (1880).The coming of age of the origin of species. Nature Reviews: Neuroscience, 22, 1-24. doi:10.1038/022001a0

Polanyi,M.(11968).Life's irreducible structure.Science,160,1308-1312.doi:10.1126/science.160.3834.1308



ثَبْت المصطلحات	
مؤمن بالمذهب الحيوي	Vitalist
مادي، مؤمن بالمذهب المادي	Materialist
الانتخاب الطبيعي	Natural selection
الحمض النووي الريبي المنزوع الأكسجين	DNA
الشروط الحدِّية	Boundary conditions
تجربة نظرية	Thought experiment
ذاكرة تقريرية	Declarative memory
الحُصَيْن (بنية تشريحية في الدماغ)	Hippocampus
الانتباه الواعي	Conscious attention
نماذج حسيّة	Sensory modalities
ذاكرة دلالية	Semantic memory
ذاكرة عرضية/عابرة	Episodic memory
يتعذر اختزاله	Irreducible
دليل ظرفي	Circumstantial evidence

التأمل الصامت من وضعية الجلوس كاستراتيجية لدراسة تنظيم الانفعالات *

بقلم: كارولينا بي. منزيس، ميرتس جي. بريرا، وليسينا بيزارو **
ترجمة: أ. د. رمضان عبد الستار أحمد ***
مراجعة: مالك أحمد عسّاف ****

ملخص

تنظيم الانفعالات هو القدرة على ضبط الطريقة التي ينتبه ويدرك ويعالج ويستجيب بها الناس للمنبهات الانفعالية. وقد طوّر ممارسو التأمل الصامت من وضعية الجلوس قدراً أكبر من التحكم بعملياتهم العقلية، وهو ما تجلى في القدرات التنظيمية التي تؤدي إلى تحقيق رفاهية الإنسان وتوازنه الانفعالي. وقد استعرضنا في ورقة البحث هذه الأدلة المستمدَّة من الدراسات الحديثة في مجالي الفسيولوجيا العصبية وعلم النفس المعرفي حول تنظيم الانفعالات -حيث ركّزنا على الانفعالات السلبية- وأيضاً حول التأمُّل لكي نناقش مدى ترابطها بعضها ببعض. وقد أظهرت هذه المراجعة النقدية أن ضبط الانتباه وتعزيز حالة الاسترخاء هما الآليتين الرئيسيتين في التفاعل بين تنظيم الانفعال والتأمل. ومن الأمور المهمة أن هناك إشارة إلى أن آثار التأمل على تنظيم الانفعالات يجب النظر إليها على نحو منفصل عن تلك التي يسري مفعولها أثناء الممارسة وتلك التي تحدث نتيجةً لهذه الممارسة. وأخيراً، يتم تسليط الضوء على أن التأمل يجب النظر إليه بوصفه نوعاً خاصاً من استراتيجية تنظيم الانفعالات، وأن هناك مبرراً لإجراء المزيد من الدراسات للمقارنة بين هذه الاستراتيجيات بصورة أكثر مباشرة.

الكلمات المفتاحية: تنظيم الانفعالات، التأمل، الانتباه، الاسترخاء.

---

* Sitting and silent meditation as a strategy to study emotion Regulation. Psychology & Neuroscience. 2012, 5(1), 27-36. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** Carolina B. Menezes, Mirtes G. Pereira and Lisiane Bizarro; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. Mirtes G. Pereira, Laboratory of Behavioral Neurophysiology, Biomedical Institute, Federal University of Fluminense, Niterói, RJ, Brazil. Correspondence regarding this article should be directed to: Carolina B. Menezes, Rua Ramiro Barcelos, 2600, sala 105, Faculdade de Psicologia, UFRGS, Porto Alegre, RS, 90035-003, Brazil. Phone: +55 51 33085363. E-mail: menezescarolina@hotmail.com

*** أ. د. رمضان عبدالستار: أستاذ علم النفس في جامعة الكويت،سبق له ترجمة كتاب "علم النفس في البلاد العربية" للمجلس الأعلى للثقافة في جمهورية مصر العربية.

**** مالك عساف:مترجم و معلم لغة انجليزية ،عمل في مجال الترجمة والتحرير لدى العديد من المؤسسات الإعلامية.

مقدمة

تتخلل الانفعالات حياة الإنسان في كل لحظة تقريباً. بدءاً من العلاقات التي تميز الحياة الاجتماعية كالأسرة والأصدقاء والزملاء والشركاء وحتى التواصل مع الغرباء وصولاً إلى الخيارات المتعددة، التي ينبغي على الفرد القيام بها خلال مراحل حياته، على سبيل المثال في مجال المهنة أو وقت الفراغ أو تطوير المهارات أو أسلوب الحياة. قد تتوقف طريقة مقاربتنا وتفكيرنا وتصرفنا في كل واحد من هذه السياقات على كيفية تنظيمنا لانفعالاتنا.

إحدى الجوانب التي تستقطب اهتمام علماء النفس تتمثل في دراسة مدى قدرة البشر على ضبط طريقة تعامل الناس مع المنبهات الانفعالية وإدراكهم ومعالجتهم لها وتفاعلهم معها. ثمة من يقول إن هذا الضبط يمكن فهمه على أنه تنظيم للانفعالات. وإحدى الممارسات التي بدأت تحظى بالاهتمام على صعيد دورها التنظيمي تتمثل في التأمل الصامت من وضعية الجلوس. ويهدف هذا البحث لوصف تنظيم الانفعالات، مع التركيز على الانفعالات السلبية كالخوف والغضب والاشمئزاز والحزن، وأيضاً وصف التأمل من وجهة نظر معرفية، ثم مناقشة العلاقة بينهما، وفقاً لهذا المنظور. ويقترح البحث أن ضبط الانتباه وتعزيز حالة الاسترخاء يمثلان الآليتين الرئيسيتين لهذا التفاعل، وأنه يجب النظر إلى التأمل بوصفه نمطاً خاصاً لاستراتيجية تنظيم الانفعالات.

تنظيم الانفعالات

يرتبط تنظيم الانفعالات بالقدرة على تعديل واحدٍ أو أكثر من الانفعالات، أي أنه القدرة على الضبط والتأثير في نوعية الانفعالات التي نشعر بها، وفي توقيت شعورنا بها وكيفية تلقينا لها وتعبيرنا عنها (غروس، 1998). ووفقاً لمنظور علم الأعصاب الوجداني والمعرفي، فإن تعديل الانفعالات يشمل حدوث تغييرات في المعالجة الانفعالية من خلال تفاعله مع العمليات المعرفية وعبر مرونة الدارات العصبية التي تشكل أساساً لها (ديفيدسون وجاكسون وكالين، 2000). وبالرغم من أن هذه التعاريف تشمل الانفعالات الإيجابية والسلبية، فإننا في هذا البحث نركّز على تنظيم الانفعالات السلبية.

وعلى الرغم من تباين الآراء (بانكسيب، 2003)، فإن هناك تزايداً في محاولة النظر إلى الانفعال والمعرفة على أنهما متداخلين فيما بينهما، وذلك بناءً على الفكرة القائلة إن العديد من الدارات العصبية neural circuits يبدو أنها تتداخل فيما بينها عبر هذه الوظائف (ديفيدسون، 2003؛ بيسوا، 2008؛ فيلبس، 2006). وبالرغم من أنه يمكن دراسة هذه العلاقة في سياقات مختلفة، من بينها التعلم الانفعالي والذاكرة والانتباه والإدراك ومعالجة المنبّهات الانفعالية emotional stimuli والتغير المعرفي للاستجابات الانفعالية

emotional responses ، (فيلبس، 2006)، فإن تركيز هذا البحث ينصب على الضبط المعرفي للانفعال، الذي يُعرف أيضاً بتنظيم الانفعالات. وعلى الرغم من الطرح القائل بأن هذا التنظيم يمكن أن يكون إما طوعياً أو تلقائياً automatic (جيوراك وغروس وإتكين، 2011)، فإن معظم الدراسات تركِّز عادةً على الضبط المتعمَّد للانفعال، والذي يعرف أيضاً بالضبط من أعلى إلى أسفل top-down control أو التنظيم الهابط down-regulation أو الضبط الساخن hot control، والذي يمكن أن يؤثر في توليد انفعال ما (أوكسنر وآخرون، 2009) أو في انفعال جارٍ ongoing emotion (أوكسنر وآخرون، 2004).

تشكَّلت مبادئ فهم الضبط المعرفي للانفعال عبر نظريتين معرفيتين رئيسيتين هما: نظرية التقييم appraisal theory ونظرية نهج معالجة المعلومات information processing approach (شيرر، 2003). ترى النظرية الأولى أن كل انفعال يعتمد على التقييم الذاتي الذي يقوم به الفرد حول علاقته بالمواقف المختلفة، وقد تكون هذه العلاقة آنية أو متخيَّلة أو مسترجعة من الماضي، كما يعتمد على كيفية ارتباط هذا الأمر بحاجات الفرد وأهدافه (إيلسويرث وشيرر، 2003). بعبارة أخرى، تنتج الانفعالات عن التقييم الذي يقوم به الناس عندما يقارنون بين المؤشرات الداخلية والخارجية ويفسِّرونها. أما النظرية الثانية فتعتبر أن فهم المعالجة العقلية يستند إلى فكرة التنظيم الهرمي. وطبقاً لذلك فإن توزيع الانتباه attention allocation يُعد إحدى المؤشرات الأساسية لتوزيع الإمكانيات على المعالجة المعرفية لجميع أنماط المنبِّهات، بما في ذلك المنبِّهات الانفعالية (دالغليش، 2003).

ومؤخراً تم دمج هاتين النظريتين ضمن نموذج محكم وأكثر اتساعاً لتنظيم الانفعالات، حيث أصبحت إعادة التقييم وتوزيع الانتباه من بين الاستراتيجيات التي يمكن استخدامها ضمن سلسلة متصلة continuum تبدأ قبل أو بعد حدوث الانفعال (غروس، 1998؛ 2002). وطبقاً لهذا النموذج، فإن استراتيجيات تنظيم الانفعال المُستخدَمة قبل توليد الانفعال يطلق عليها الاستراتيجيات السالفة antecedent strategies أو الاستراتيجيات المعرفية، وتشمل اختيار الموقف وتعديل الموقف والانتباه الانتقائي وتشتت الانتباه وإعادة التقييم المعرفي. أما استراتيجية تنظيم الانفعال التي تحدث بعد بداية الانفعال فتُعرف بالقمع suppression، باعتبارها استراتيجية سلوكية لأنها تركز على الاستجابة الانفعالية الجارية ongoing emotional response.

ثمة أدلة تعزز فرضية وجود اختلاف زمني بين الاستراتيجيات المعرفية- التي يعتقد أنها تؤثر في العملية المبكِّرة لتوليد الانفعال- والاستراتيجيات السلوكية، التي يُعتقد أنها تمارس بعض الضبط في مرحلة توليد لاحقة. فقد تمت المقارنة بين آثار إعادة التقييم والقمع باستخدام تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي functional magnetic resonance imaging fMRI وذلك خلال عرض فيلم يثير الانفعالات السلبية negative eliciting film. وقد لوحظ حدوث

نشاط مبكِّر (4.5 -0 ثانية) في مناطق الفص مقدم الجبهي من قشرة الدماغ prefrontal cortex regions خلال استراتيجيات إعادة التقييم بالمقارنة مع حدوث نشاط لاحق (10.5-15 ثانية) بالنسبة للقمع السلوكي (غولدين وماكراي ورامل وغروس، 2008). وبالرغم من هذا الدليل التجريبي حول وجود اختلاف زمني، فإن هناك نقاشاً بأن السياقات التي يمكن أن تُستخدم فيها هذه الاستراتيجيات قد تتباين. ولذلك يمكن أيضاً تطبيق الاستراتيجيات المعرفية بعد بداية الانفعال، أي أثناء حدوثه. وقد اصطُلح على تسمية هذه العملية بالتنظيم الجاري online regulation (شيبس وميران، 2007).

التأثيرات المتشابهة والمتمايزة لاستراتيجيات تنظيم الانفعال

تُظهر الأدلة أن الاستراتيجيات المختلفة يمكن أن تؤثر في المعالجة الانفعالية وأنه، اعتماداً على نمطها وتوقيتها وسياقها، قد يكون لها آثارٌ متشابهة أو متمايزة، حيث تتجلى هذه الآثار عبر مجالات مختلفة و/أو من خلال التفاعل فيما بينها على المستوى السلوكي والتجريبي والفسيولوجي (غروس، 2002). وهناك ثلاث استراتيجيات تتم دراستها بصورة عامة، وهي: 1) إعادة التقييم- أي تغيير تفسير المنبِّه المثير للانفعالات، 2) الإلهاء- أي تغيير تركيز الانتباه بغرض قصر الانتباه على المنبِّهات الانفعالية، 3) القمع- أي كبح الاستجابات الانفعالية المُهيمِنة. وتكشف هذه الاستراتيجيات عن نتائج هامة في الحد من التجربة الانفعالية السلبية (غولدين وآخرون، 2008؛ ماكراي وآخرون، 2010؛ شيبس وميران، 2007). على أية حال، عند المقارنة بين هذه الاستراتيجيات، يتبين لنا أن استراتيجية إعادة التقييم أكثر فعالية من القمع والإلهاء في الحد من هذه التجربة السلبية بطريقة سالفة (غولدين وآخرون، 2008؛ ماكراي وآخرون، 2010)، لكن يبدو أن القمع أكثر فعالية في الحد من سلوك تعابير الوجه (غولدين وآخرون، 2008). أما بالنسبة للإلهاء، وبالمقارنة مع إعادة التقييم، فإنه يُلاحظ حدوث انخفاض أكبر في التجربة الانفعالية واستجابات المواصلة الجلدية skin conductance responses حينما يكون التنظيم جارياً (شيبس وكارتان وميران، 2009؛ شيبس وميران، 2007).

وفقاً لهذه النتائج، يُلاحظ أيضاً حدوث نشاط أكبر في المناطق المرتبطة بضبط المعرفة والانفعال خلال استخدام بعض هذه الاستراتيجيات، وذلك مقارنةً بالاستراتيجيات الأخرى. وقد ارتبطت استراتيجية إعادة التقييم بتنشيط كلٍّ من القشرة الإنسيةmedial cortex والقشرة الظهرانية الوحشية dorsolateral cortex، والقشرة البطنية الوحشية ven-trolateral cortex والقشرة البطنية الإنسية للفص مقدم الجبهي ventromedial prefrontal cortex والقشرة الجبهية الحجاجية orbitofrontal cortex والقشرة الحزامية الأمامية an-terior cingulate cortex (غولدين وآخرون، 2008؛ كومبوس وهوغدال وأوهمان وماركلوند

ونايبيرغ، 2009؛ ماكراي وآخرون، 2010؛ أوكسنر وبونج وغروس وغابرييللي، 2002؛ أوكسنر وغروس، 2005)، كما ارتبطت استراتيجية إعادة التقييم بتعديل لوزتي المخيخ amygdala ، وجزيرة المخ insula والفص الجبهي الحَجاجي الإنسي medial orbitofrontal cortex (غولدين وآخرون، 2008؛ ماكراي وآخرون، 2010؛ أوكسنر وآخرون، 2002؛ فان ريكوم وآخرون، 2007). وهكذا، فإن مناطق الفص مقدم الجبهي التي ترتبط بالضبط المعرفي المتعمَّد cognitive de-liberate control ، كاللوزتين، قد تعمل على تثبيط البنى الهامة المسؤولة عن توليد الانفعالات والتعبير عنها (لوبو وآخرون، 2011؛ أوكسنر وآخرون، 2002؛ أوكسنر وغروس، 2005؛ راي وأوكسنر وكوبر وروبرتسون وغابرييللي وغروس، 2005).

هناك أنماط مماثلة مسؤولة عن القمع والإلهاء، ولكن مع بعض الفروق. فمقارنةً باستراتيجية القمع، أدى استخدام استراتيجية إعادة التقييم إلى قدرٍ أكبر من التعطيل لنشاط لوزتي المخيخ وجزيرة المخ (غولدين وآخرون، 2008)، وهذا يشير إلى تعديل أكثر فعالية لتوليد الانفعال. ومن جانب آخر، أظهرت استراتيجية الإلهاء، لدى مقارنتها باستراتيجية إعادة التقييم، درجةً أكبر من الانخفاض في نشاط اللوزتين وازدياداً أكبر في قشرة الفص مقدم الجبهي الوحشي الأيمن right lateral prefrontal cortex والعناقيد ثنائية الجانب bilateral clusters في القشرة الجدارية العليا superior parietal cortex، والتي ترتبط جميعها بالانتباه الانتقائي (ماكراي وآخرون، 2010). بالمقابل، ومقارنةً باستراتيجية الإلهاء، أظهر استخدام استراتيجية إعادة التقييم حدوث قدر أكبر من التعطيل في نشاط قشرة الفص مقدم الجبهي الظهرانية الإنسية dorsomedial prefrontal cortex والقشرة البطنية الوحشية والظهرانية ثنائية الجانب للفص مقدم الجبهي bilateral dorsal and ventrolateral prefrontal cortex ، وهي المناطق التي يُعتقد أنها تشكّل أساس معالجة المعنى الوجداني عندما يواجه المرء أهدافه الحالية (فان أوفروال، 2008). وعلاوةً على ذلك، لم يُظهر بعض هذه المناطق ارتباطاً بانخفاض العاطفة السلبية إلا عند استخدام استراتيجية إعادة التقييم، ما يشير إلى أن هذه الاستراتيجية قد تكون أكثر فعالية في كبت التجربة الانفعالية (ماكراي وآخرون، 2010).

ومن الجدير بالذكر أن تنشيط القشرة البطنية الإنسية للفص مقدم الجبهي والقشرة الحزامية الأمامية، وتثبيط نشاط hypoactivation اللوزتين قد يكون ذا أهمية خاصة بالنسبة لعملية التنظيم، وخصوصاً فيما يتعلق بالخوف. هذه هي المناطق التي تبيَّن أنها تتداخل فيما بينها عندما تتم المقارنة بين أشكال التنظيم المختلفة مثل إبطال الخوف، أو التهدئة من الروع placebo ، وبين التنظيم المعرفي للانفعال (ديلغادو ونيرنغ وليدو وفيلبس، 2008؛ ديخوف وغاير وفالكاي وغروبر، 2011؛ كومبوس وآخرون، 2009). واتفاقاً مع هذه النتائج، يرى بعض المؤلفين أن التغيرات المُتبادلة الملحوظة في النشاط الوظيفي

لكلٍّ من القشرة الظهرانية الوحشية للفص مقدم الجبهي dorsolateral prefrontal cortex واللوزتين في تنظيم الانفعال، وذلك على الرغم من الأدلة التي تشير إلى عدم وجود روابط مباشرة بين هاتين المنطقتين، يمكن تفسيرها إذا ما أخذنا في الاعتبار أن هناك دور وساطة تقوم به القشرة البطنية الإنسية للفص مقدم الجبهي، عندما تتصل هذه المنطقة بالمنطقتين الأخريين (ديلغادو وآخرون، 2008).

وبالرغم من أن هذه النتائج تشير إلى وجود شبكة دماغية مرتبطة بتنظيم الانفعالات السلبية، فإنه من غير الواضح حتى الآن إلى أي مدى يمكن تعميم هذه النتائج. والدراسات التي تم وصفها آنفا تختلف فيما بينها على صعيد نوع المنبِّهات (مثل الوجوه أو المشاهد المعقَّدة أو مقاطع الأفلام) التي تم استخدامها لإثارة الانفعال وفئة الانفعال (كالخوف والاشمئزاز والحزن والغضب). لذلك، فإن الدراسات التي تستخدم نفس الطرائق، بينما تنوِّع فقط في المتغيِّر الانفعالي الذي يتم تطبيق الاستراتيجية التنظيمية عليه، يجب تنفيذها للمساعدة في فك التشابك بين الخصوصيات الممكنة.

ملاحظة خاصة حول الانتباه

بالرغم من التصنيف النظري للاستراتيجيات والتمييز بينها، كالتقييم وتوزيع الانتباه والقمع، وبالرغم من وجود أدلة حسية تؤيد ذلك، فإن إحدى الطروحات حول استخدام هذه الاستراتيجيات ترتبط بمدى تفاعلها فيما بينها. وفي هذا الإطار، يشكِّك بعض المؤلفين فيما إذا كان ضبط توزيع الانتباه يشُكل جزءاً أساسياً من كل عملية تنظيم عبر عمليات التثبيط الأساسية fundamental inhibitory processes (ثاير ولاين، 2000)، الأمر الذي يشكل الأساس الذي تقوم عليه استراتيجية إعادة التقييم (فان ريكوم وآخرون، 2007). وقد وجدت إحدى الدراسات التي حاولت اختبار صحة هذه الفرضية أن تثبيت التحديق gaze fixation ، بوصفه مؤشراً على الانتباه البصري، مسؤول عن قدرٍ كبير من التباين في جميع عناقيد المناطق الجبهية، التي تُنشَّط خلال استخدام استراتيجية إعادة التقييم، وهي حالة أمضى المشاركون فيها وقتاً أقل بكثير خلال تثبيت تحديقهم على الصورة والأجزاء المتصلة بها (فان ريكوم وآخرون، 2007)، علماً أن هذه النتيجة لم تتكرر عند استخدام أدوات قياس أخرى (أوري، 2010). وفي سبيل دعم الدور الرئيسي للانتباه في تنظيم الانفعال، وجدت دراسة أخرى أن الانتباه يؤثر في مرحلة مبكرة من مسار توليد الانفعال emotion-generative trajectory مقارنةً باستراتيجية إعادة التقييم (ثيروكسيلفام وبيلشيرت وشيبس وريدستروم وغروس، 2011). وهذا يتفق مع مقاربات معالجة المعلومات، التي تفترض أن الانتباه أساسي في انتقاء المعلومات وتوجيه السلوك (دالغليش، 2003).

وتحاول الدراسات المعنية بدور الانتباه في عملية تنظيم الانفعال بحث ما إذا كان تنويع مطالب الانتباه من شأنه أن يعدِّل تدخُّل الانفعال بصورة مختلفة، بالرغم من وجود أدلة على تلقائية الانفعال (أندرسون، 2005؛ هودسول وفايدينغ ولافي، 2011؛ فيلومبير، 2005). لأجل هذا الغرض، لا يقوم الباحثون بضبط عملية التحديق وحسب، بل أيضاً بضبط الجوانب التي يمتلكها الشخص لتوجيه الانتباه إليها والتقرير بشأنها (إرثال وآخرون، 2005؛ لافي ورو وراسل، 2003؛ وميتشل وآخرون،2007؛ وبيسوا وبادمالا ومورلاند، 2005؛ وسيلفرت وآخرون، 2007؛ وفيلومبير وآخرون، 2001). وبالرغم من اختلاف النتائج، فإن معظمها يشير إلى أن الانتباه يمكن أن يكون هاماً لتعديل الانفعال. في بعض الحالات تم تعديل المنبِّهات الاجتماعية/ الانفعالية على نحوٍ فعال (سيلفرت وآخرون، 2007؛ شتاين وبيلن وفونك وسايدل، 2007)، في حين لم يتم ذلك في بعض الحالات الأخرى (لافي وآخرون، 2003؛ فيلومبير وآخرون، 2001). وأحياناً كان التعديل يُكتشف في الاستجابة الدماغية فقط، وليس السلوكية (ميتشل وآخرون، 2007؛ بيسوا وآخرون، 2005).

وقد خلَّفت إمكانية استخدام استراتيجية توزيع الانتباه لتنظيم الانفعال أثراً على تطوير برامج التدخل التي تستخدم هذه الاستراتيجية كتقنية أساسية لها (للحصول على مراجعة حول هذا الأمر، أنظر: فادلينغر وإسحاقوفيتش، 2011). ومن منظور معرفي، يعتقد البعض أن الأمراض العقلية تنبع من معالجة معرفية غير توافقية تتسم بوجود نمط من الانتباه الاجتراري ruminative attention المتركِّز حول ذاته والمفتقر إلى المرونة (ويلز، 2006)، أو بنزعة لحرف الانتباه تجاه المنبِّهات المُحبِطة impairing stimuli (دالغليش، 2003). على سبيل المثال، يَعتبر نموذج الوظيفة التنفيذية ذاتية التنظيم Self-Regulatory Executive Function Model أن الاضطرابات الانفعالية تنتج عن هذا النمط المُلحّ للتفكير السلبي وتوزيع الانتباه (ويلز، 2009). ولضبط هذا الأسلوب المعرفي، يقترح الباحثون أن المرء يحتاج إلى تطوير أساليب عمل فوق معرفية metacognitive يمكن الوصول إليها عبر تدريب الانتباه، مثل الانتباه الانتقائي وتغيير الانتباه attention switching والانتباه المقسَّم divided attention. من خلال هذا الضبط التنفيذي، سوف يتعلم الناس، وعلى نحو أسهل، كيف يطوِّرون أشكالاً جديدةً من روتين معالجة المعلومات، فينظرون إلى الأفكار غير المرغوبة بطريقة لا ترتبط بالذات ولا تنطوي على أي تهديد. على سبيل المثال، هناك أدلة على أن التدخل العلاجي النفسي لمدة ثمانية أسابيع استناداً إلى هذا النموذج (ويلز، 2006) أدى إلى إحداث درجات من التحسن لدى الأشخاص المصابين باضطراب القلق المعمَّم generalized anxiety disorder، وذلك كما تبيَّن من خلال الانخفاض الكبير في المعدلات وفقاً للمقياس الفرعي للقلق المُزمن Trait Anxiety Subscale ومقياس بيك للقلق Beck Anxiety Inventory (ويلز، 2009).

أما طرق التدخل الأخرى فقد استُخدمت فيها مهام سلوكية لتدريب الانتباه، مثل مهمة سبر النقطة Dot-Probe Task التي يتعلم الأفراد من خلالها كيف يحرفون انتباههم على نحوٍ مختلف، على سبيل المثال عبر التحرر بشكلٍ أسرع من التلميحات السلبية وإعادة توجيه انتباههم إلى تلميحات محايدة أو إيجابية (فادلينغر وإسحاقوفيتش، 2008). ويجب ملاحظة أنه في أغلب الأحيان لا يُعرف في هذه التجارب ما إذا كانت هذه المهارة ستنتقل إلى سياقات مرتبطة أكثر ببيئة الشخص كما لا يُعرف كم ستدوم آثارها. ومع ذلك، فقد أظهر تحليلٌ حديثٌ بأن هذا النوع من التدخل يمكن أن يكون فعالاً حقا في بعض العلاجات كعلاج اضطرابات القلق (هاكاماتا وآخرون، 2010).

على أية حال، يرى بعض المؤلفين أنه يجب التمييز بين نوع التدريب المُستخدَم في مهمة سبر النقطة (فادلينغر وإسحاقوفيتش، 2008)، والذي يُعرف بتدريب الانتباه، وبين ما اصطلحوا على تسميته بتدريب حالة الانتباه attention state training (تانغ وبوسنر، 2009). ووفقاً لهذا التمييز يتمثل الهدف في النوع الأول بتطوير الشبكات التنفيذية للانتباه executive attention networks والانتباه الموجَّه directed attention والضبط المقترن ببذل الجهد effortful control. أما النمط الثاني فيجب أن يتسم بالضبط الخالي من الجهد وبتدريب الأجهزة المستقلة وبحالة من التوازن والهدوء، والتي، بعكس النمط الأول، لا ينبغي أن تولِّد الشعور بالإعياء (تانغ وبوسنر، 2009). ولإعطاء أمثلة عن هذين التدريبين يتطرق المؤلفون إلى ألعاب الفيديو وبعض الممارسات الشرقية، على التوالي. فالتأمل الصامت من وضعية الجلوس هو ممارسة شرقية تتطلب، وفقاً لهذا التمييز، تدريب حالة الانتباه وقد تمَّت دراستها على نحوٍ متزايد، وخصوصاً فيما يتعلق بتأثيرها في تنظيم الانفعال (وادلينغر وإسحاقوفيتش، 2011).

التأمل الصامت من وضعية الجلوس

بالرغم من أن التأمل الصامت من وضعية الجلوس يرتبط أصلاً بالفلسفات الشرقية، فإنه أصبح موضوعاً سائداً يحظى بالاهتمام العلمي في الغرب. في هذا السياق، وُصف هذا التأمل بأنه شكلٌ من أشكال التدريب العقلي، الذي يحاول من خلاله الممارسون تطوير قدرٍ أكبر من الضبط لعملياتهم العقلية، وصولاً إلى قدرات تنظيمية تؤدي إلى تحقيق الرفاهة والتوازن الانفعالي. وعلى المستوى السيكولوجي، قد يؤدي هذا النمط من التدريب العقلي إلى تعزيز حالة من الوعي تتسم بقدر أقل من الشرطية، وهو ما يسهِّل الخروج من مركز الأنا والابتعاد عن التماهي مع العمليات العقلية العقيمة كالاجترار rumination (والش وشابيرو، 2006). في تقاليد التأمل، وأيضاً في علم النفس المعرفي، ثمة مفهوم جوهري وأساسي يتمثل في أن الطريقة التي يتماهى فيها

الفرد مع تفسيره للحقائق هي أكثر أهمية من الحقائق ذاتها (تيزديل، 1999). إذن، الوعي الذي يتسم بقدر أقل من الشرطية تنتج عنه تفسيرات أقل تلقائية وهذا يقترن بدرجة أكبر من الصحة العقلية والرفاهة.

بناءً على الممارسات والنظريات التأملية والتعديلات العلمانية السيكولوجية لها، تم تصنيف هذا النمط من التأمل- وفقاً للتعريف الإجرائي الغربي- ضمن أسلوبين رئيسين للممارسة يُعرفان بتأمل الانتباه المركَّز focused attention وتأمل المراقبة المفتوحة open monitoring. يتضمن الأسلوب الأول تركيزاً طوعياً ومتواصلاً للانتباه على موضوع معين، أما في الأسلوب الثاني فيتدرب الأشخاص على مراقبة محتوى التجربة لحظة بلحظة وبأسلوب خالٍ من ردود الأفعال وإطلاق الأحكام، ما يؤدي إلى عدم انخراطهم في أيٍّ من المحتويات المنبثقة عنه (لوتس وسلاغتر ودون وديفيدسون، 2008).

يجب التنويه إلى أن هذا التقسيم تأثَّر إلى حدٍّ كبير بالممارسات البوذية، حيث إن نوعي التأمل اللذين ينبعان أصلاً من تعاليم هذا الدين- وهما الشاماتا shamatha والفيباسانا vipassana- غالباً ما يتم استخدامهما كمثالين عن الانتباه المركَّز والمراقبة المفتوحة، على التوالي (لوتس ودون وديفيدسون، 2007؛ لوتس وسلاغتر ودون وديفيدسون، 2008). على أية حال، من المهم بالنسبة لبعض المؤلفين الإشارة إلى أنه يجب اعتبار هذه التعريفات وبعض النقاشات المحيطة بها بمثابة تعديلات غربية لا تتطابق تماماً مع المعاني الأصلية ولا مع العمق الذي اتَّسمت به الممارسات القديمة، كالممارسات البوذية سالفة الذكر أو النوعين الرئيسين المأخوذين من تعاليم اليوجا، وبالتحديد، الدارانا dharana والديانا dhyana (تيلز ونافين وبالكريشنا، 2010). نوصي بإجراء قراءات أخرى للحصول على مراجعة نظرية وفلسفية حول هذا الموضوع، نظراً لأن هذا لا يمثل هدفاً للبحث الحالي (للاطلاع على مناقشة حول منظور كلٍّ من البوذية واليوجا، على التوالي، راجع سييغل وجيرمر وأولدينزكي، 2009؛ تيلز وآخرون، 2010).

لا تزال هذه التعريفات والمقاييس الإجرائية تشكِّل موضعاً للجدل، كما لا تزال الدراسة العلمية للتأمل حديثة العهد. وعليه فإن هناك حاجة إلى المزيد من الدراسات النظرية والتجريبية حول هذا الموضوع. في ضوء ذلك، ونظراً لحقيقة أن قدراً كبيراً من الأبحاث التجريبية في علم النفس تستند إلى التأمل بنوعَيه المتمثلين في الانتباه المُركَّز والمراقبة المفتوحة، فإن المقال الحالي سوف يستعرض الأبحاث التي درست هذين النمطين، بالإضافة إلى الدارانا، نظراً للتشابه بينها وبين الانتباه المركز (تيلز وآخرون، 2010). على أي حال، يجب التنويه إلى أن هذه التصنيفات عامة وتتضمن أنماطاً مختلفة من التأمل. مع ذلك، وفقاً لهذه التصنيفات، توجد بين مختلف الأساليب ملامح مشتركة، وذلك حسب الفئة التي تنتمي إليها هذه الأساليب. لذلك، وتماشياً مع هدف المقال الحالي، سوف نعتمد

فقط على السمات الأكثر عمومية للإشارة إلى التأمل الصامت من وضعية الجلوس. ثمة سبب آخر لتضمين هذه الأمور ويتمثل في أن الكثير من أساليب التدخل القائمة على التأمل والتي ازداد استخدامها واختبارها فيما يتعلق بدورها في تنظيم الانفعال تشمل التأمل الاستغراقي mindfulness meditation (باير، 2006). وهذا التأمل هو عبارة عن ممارسة غربية وأكثر علمانية تندرج ضمن فئة المراقبة المفتوحة (لوتس وآخرون، 2008).

خلال الممارسة، قد يحصل تفاعل بين نوعي الانتباه المركَّز والمراقبة المفتوحة. ويرى البعض أن ضبط توزيع الانتباه، بالنسبة لكلا الأسلوبين، يشكِّل جزءاً أساسياً من هذه العملية. وفقاً لذلك، يُشار إلى أنه بدون القدرة على مواصلة الانتباه، فإن الفرد لا يمكنه ضبط التفاعل مع أشكال الإلهاء الخارجية والداخلية أو التنبُّه لوعيه الخاص (واليس، 2008؛ واليس وشابيرو، 2006). إذا ما أخذنا في الاعتبار بأن الانتباه يمكن أن يؤثر في المراحل المبكرة من مسار توليد الانفعال (ثيروكسيلفام وآخرون، 2011)، فإن التأمل من منظور معرفي يمكن أن يكون أداة لتطوير مهارات تنظيم الانفعال.

هناك الكثير من الدراسات التي أثبتت أن التأمل يمكن أن يحسِّن مهارات الانتباه (للحصول على مراجعة حول ذلك، انظر لوتس وآخرون، 2008). وقد أظهرت النتائج تحسناً في الانتباه المتواصل (تشيمبرز ويي لو وآلن، 2008؛ جها وكرومبنغر وبايم، 2007؛ ماكلين وآخرون، 2010)، والانتباه التنفيذي (تانغ وآخرون، 2007) والذاكرة العاملة (زيدان وجونسون ودايموند وديفيد وغولكاسيان، 2010). وقد وفَّرت الإجراءات الفسيولوجية العصبية، إلى جانب المهام السلوكية، أدلةً حول فرضية أن الانتباه يتحسَّن لأن الممارسين يتعلمون، عبر التأمل، كيف يوزِّعون إمكانياتهم العقلية المحدودة على نحوٍ أكثر كفاءة (سلاغتر وآخرون، 2007).

وقد تم التوصل إلى استنتاج مماثل استناداً إلى إحدى نتائج الأبحاث التي تفيد أن تحسن الحساسية الإدراكية مقترن بتحسن قدرة التنبُّه لدى المتأملين (ماكلين وآخرون، 2010). ويناقش المؤلفون بأن التحسن الإدراكي قد يؤدي إلى تقليل الحاجة إلى الإمكانيات المطلوبة لتمييز الأهداف، ما يزيد من توافر وسهولة القدرة على مواصلة تركيز الانتباه بصورة طوعية. وبالمثل، تُظهر دراسات أخرى أن المتأملين يمكن أن يكون لديهم قدرة أكبر على ضبط انخراطهم في معالجة عوامل الإلهاء غير ذات الصلة (كان وبوليك، 2009؛ كومار وناغيندرا ونافين ومانجوناث وتيلز، 2010؛ فان دين هورك وجانسن وجيومي وبارندريغت وجيبلين، 2010) أو على التحرر منها على نحوٍ أسهل (هاسنكامب وويلسون ميندنشال ودنكان وبارسالو، 2012؛ بانغوني وتشيكيتشٍ وغوو، 2008). إذن، قد يمثِّل ضبط معالجة مصادر التشويش إحدى التفسيرات الممكنة لقدرة المتأملين على توزيع إمكانياتهم وتجزئة انتباههم بصورةٍ أفضل، وربما يرجع ذلك إلى الضبط التثبيطي للانتباه attentional inhibitory control.

ثمة سمة رئيسية أخرى لممارسة التأمل تتمثل في القدرة على تحقيق التوازن بين الحالة المتيقّظة والحالة المسترخية للعقل والجسد (واليس، 2008). واتساقا مع هذا الأمر، تُظهر بعض الدراسات انخفاضاً في مستوى التنبُّه الفسيولوجي physiological arousal أثناء ممارسة التأمل (دانوكالوف وسيمويس وكوزاسا ولايتي، 2008؛ تيلز وموهاباترا ونافين، 2005) وأثراً ملازماً لحالة من الاسترخاء مصحوبة بذهن متيقّظ خلال الممارسة (كوبوتا وآخرون، 2001؛ تاكاهاشي وآخرون، 2005؛ تانغ وآخرون، 2009). وهذا قد يكون في غاية الأهمية لأن بعض الدراسات أثبتت أن المستويات المرتفعة من القلق يمكن أن تتفاعل مع الانتباه، فتُضعف التعديل المعرفي للانفعال السلبي (جونسون، 2009؛ موكيبر وآخرون، 2009).

لهذا السبب، قد يكون توحيد القدرة على إنتاج حالة من اليقظة والاسترخاء في العقل والجسد معاً مفيداً جداً بالنسبة لتنظيم الانفعالات، وهذا بالضبط ما يُعتقد أن التأمل يغذّيه (لوتس وآخرون، 2007). في الفقرة القادمة سوف نعرض مراجعة للدراسات التي أجرت تقييماً على نحو أكثر مباشرة لأثر التأمل في تنظيم الانفعالات. ومن المهم ذكر أن بعض المؤلفين أشاروا مؤخراً إلى ضرورة التمييز على نحو أوضح بين الدراسات التي تبحث في نتائج العمليات التنظيمية أو في العملية التنظيمية ذاتها (فادلينجر وإسحاقوفيتس، 2011). لهذا السبب، سوف يتم تقسيم نتائج التأمل إلى الآثار التي تحدث نتيجةً للتدريب وتلك التي تحدث أثناء الممارسة.

التأمل وتنظيم الانفعالات: نتائج التدريب على التأمل

تتسم النتائج بالتباعد في بعض الأحيان (آرتش وكراسك، 2006؛ إيرسمان وورمر، 2010؛ جاين وآخرون، 2007؛ كينغستون وتشادويكا وميرونك وسكينيرا، 2007)، بالرغم من أن العديد منها يبدو متقارباً بشكلٍ يُظهر وجود أثر إيجابي لممارسة التأمل على العمليات الوجدانية (آرتش وكراسك، 2006؛ جاين وآخرون، 2007؛ كلات وبوكويرث وملاركي، 2009؛ لايت وآخرون، 2010). على سبيل المثال، ثَبُت أن التأمل لمدة 15 دقيقة بعد مشاهدة صور سلبية ولَّد انخفاضاً في العاطفة السلبية وزيادةً في القدرة على تحمل مشاهدة هذه الصور مقارنةً بالمجموعات الضابطة controls (آرتش وكراسك، 2006). على أية حال، لم يظهر هذا الأثر في أعقاب 10 دقائق من التأمل بعد مشاهدة فيلم حزين (إيرسمان وورمر، 2010). وربما يعود الاختلاف في نتائج هاتين الدراستين إلى حقيقة أن دراسة آرتش وكراسك (2006) قارنت التأمل بحالة مثيرة للقلق، في حين استخدمت دراسة إيرسمان وورمر (2010) مشاهدةً سلبية لأجلِ المقارنة. بالنسبة لمثل هذا الإجراء المختصر من التدخل لدى مشاركين مبتدئين في التأمل، قد يفترض المرء أن أثر حالة التأمل يكون أكثر فعالية في تنظيم الانفعال بالمقارنة مع استراتيجية غير متوافقة كالقلق، ولكنه لا يكون كذلك بالمقارنة

مع استراتيجية محايدة. على أي حال، يجب التنويه إلى أن كلتا الدراستين توصلتا إلى أن هناك انخفاضاً أكبر في العاطفة السلبية لدى مجموعة التأمل عند مقارنتها بمجموعة المشاهدة السلبية، إلا أن الفرق لم يبلغ مستوىً هاماً. إذن ثمة تفسيرٌ ممكن آخر يتمثل في وجود قوة معيارية sample power للكشف عن النتائج المتوقَّعة.

وأظهرت دراسات أخرى بعض التضارب في النتائج، باستخدام برامج تدخل تمتد لثلاثة أسابيع (كينغستون وآخرون، 2007) أو أربعة أسابيع (جاين وآخرون، 2007). وقد أظهرت الدراسة التي أجرتها جاين بالتعاون مع باحثين آخرين العام 2007 درجات هامة من الانخفاض في الإجهاد stress، في حين لم يجد كينجستون ورفاقه في الدراسة التي أجروها أيضاً العام 2007 أي أدلة تشير إلى أن التأمل يحدث فرقاً في نتيجة العواطف السلبية. ومرةً أخرى يمكن أن يُعزى هذا التباعد في النتائج إلى الاختلافات في النموذج التجريبي experimental paradigm حيث إن كمية التأمل المطلوبة كانت متفاوتة في كلتا الدراستين.

كما تمخَّض برنامج تدخل مدته خمسة أسابيع (لايت وآخرون، 2010) وآخر مدته ستة أسابيع (كلات وآخرون، 2009) عن نتائج إيجابية تمثلت، على التوالي، بانخفاض في الاكتئاب والإجهاد، وهذا يعزِّز النتائج التي أوردتها دراسة جاين وزملائها في العام 2007. أما بالنسبة لبرامج التدخل الأطول مدة، كالتي تستغرق ثمانية أسابيع، فقد أشارت الأدلة إلى حدوث انخفاض في العواطف السلبية (ديفيدسون وآخرون، 2003؛ جها وستانلي وكيوناغا وون وغيلفاند، 2010؛ شروفرز ويراندسما، 2010) وانخفاض في مستوى القلق (تشيسا وسيريتي، 2009؛ ديفيدسون وآخرون، 2010؛ فانغ وآخرون، 2010؛ فارب وآخرون، 2010؛ غولدين وغروس، 2010) والاكتئاب (فارب وآخرون، 2010؛ غولدين وغروس، 2010) ودرجات التوتر(تشيسا وسيريتي، 2009؛ فانغ وآخرون، 2010؛ شابيرو وأومان ثوريسين وبلانتي وفليندرز، 2008). وعلى نفس المنوال، أظهرت برامج التدخل التي استمرت لمدة ثلاثة شهور أداءً وظيفياً نفسياً أكثر إيجابية، كالانخفاض في مستويات الإجهاد والقلق والصعوبة في تنظيم الانفعال (جاكوبس وآخرون، 2011؛ سادرا وآخرون، 2011).

ما يثير الاهتمام هو أنه يبدو أن تحسن النتائج النفسية يؤثر بصورة إيجابية في معدلات المناعة لدى الممارسين. فالمشاركون، الذين أظهروا انخفاضاً في الإجهاد وارتفاعاً في الرفاهة بعد ممارسة التأمل الاستغراقي لمدة ثمانية أسابيع، ظهر لديهم- وذلك بعكس الأشخاص الذين لم يُظهروا هذه المستويات من التحسن- ارتفاعاً في نشاط الخلايا الطبيعية الفاتكة natural killer cell activity وانخفاضاً في مستوى البروتين المتفاعل سي C-reactive protein، وهما عبارة عن واصمتين markers لوظيفة جهاز المناعة، حيث تميِّز الأولى سمِّيَّة الخلايا الناجمة عن خلايا لا نوعية nonspecific cell-mediated cytotoxicity أما الثانية فتميِّز الالتهاب inflammation (فانغ وآخرون، 2010). وبصورة مماثلة، أدى برنامج للتدخل مدته

ثلاثة أشهر، بالمقارنة مع مجموعة ضابطة، إلى إنتاج ازدياد في نشاط إنزيم القُسيم الطرفي telomerase – الذي ينبئ بقابلية الخلايا للحياة على المدى الطويل- حيث تخلله ارتفاعٌ في معدلات نشاط هذا الإنزيم لدى مجموعة الضبط المراقبة وانخفاض في الحالات العصابية (جاكوبس وآخرون، 2011). هذه النتائج تؤكد أهمية تنظيم الانفعالات بالنسبة للصحة النفسية والجسدية، كما تُبرز مدى فائدة التأمل في تحقيق ذلك.

وعلاوةً على ذلك، يبدو أن بعض النتائج النفسية سالفة الذكر تتأثر بمستويات التحسن في كل من تنظيم الانتباه (ساهدرا وآخرون، 2011) والذاكرة العاملة (جها وآخرون، 2010) والتنبُّه (جاكوبس وآخرون، 2011؛ لايت وآخرون، 2010؛ شروفرز وبراندسما، 2010)، الذي يدخل الانتباه والوعي ضمن تركيبه. وتعزز هذه النتائج النقاش حول دور الانتباه في تنظيم الانفعالات (فان ريكوم وآخرون، 2007)، وكيف يمكن أن ينطبق ذلك على ممارسة التأمل.

وتتفق مع هذه المعطيات نتائج إحدى التجارب التي قامت بتقييم آثار التأمل باستخدام مهمة سلوكية لقياس مدى التشويش الذي تمارسه الصور الانفعالية في مهمة انتباهية. فبعد جلسة تدريب لمدة ثمانية أسابيع، انخفضت معاناة المتأمِّلين من تشويش الصور غير السارة كما تبيَّن من خلال قِصر زمن ردود الأفعال واستجابة المواصلة الجلدية مقارنةً بمجموعة ضابطة تعيش حالة من الاسترخاء وموضوعة على قائمة الانتظار. بالإضافة إلى ذلك، لم يتبيَّن حصول انخفاض ملحوظ في شدة الشعور السلبي إلا لدى مجموعة التأمل، وذلك وفقاً لميزان تصنيف التقويم الذاتي self-assessment rating scale (أورتنر وكيلنر وزيلازو، 2007). وقد فسَّر المؤلفون ذلك بأن التأمل قد ينمِّي لدى المرء قدرةً أكبر على اعتراض معالجة المنبِّهات السلبية، وهو ما يتيح توفير المزيد من الموارد من أجل أداء أكثر كفاءة في المهمة الانتباهية. تتفق هذه النتائج مع دراسة سابقة أجرت تقييماً لنشاط مخطط كهربية المخ EEG (electroencephalogram) activity لدى مجموعة من المتأملين (الذين يمتلكون خبرةً في الممارسة تتراوح بين 5 إلى 10 سنوات) وأيضاً لدى مجموعة ضابطة، عندما تم تعريض المجموعتين لمقطع فيلمي مثير للانفعال (أفتناس وغولوشيكين، 2005). لم يُلاحظ وجود ازدياد في تزامن موجات غاما gamma synchronization إلا لدى المجموعة الضابطة، ما يشير إلى أن أفراد هذه المجموعة أظهروا تفاعليةً reactivity مع تحريض الانفعالات emotion induction. وقد شكَّل ارتفاع تصنيف المشاعر الانفعالية، تجاوباً مع الفيلم داخل هذه المجموعة، تأييداً لهذه النتيجة.

يجب التنويه إلى أن عدد الدراسات لا يزال محدوداً، إلا أن التي لم تتوصل إلى نتيجة كانت قليلة جداً (إيرسمان وورمر، 2010؛ كينغستون وآخرون، 2007). ومع ذلك، ثمة تباين كبير في المنهجية، ولاسيما فيما يتعلق بالمتغيرات التابعة dependent variables، ولذلك يجب تفسير النتائج بقدر من الحذر.

التأمل وتنظيم الانفعال: الممارسة بوصفها عملية تنظيمية

قامت دراسات أخرى بتقييم آثار التأمل على تنظيم الانفعال أثناء الممارسة. على سبيل المثال، قام تايلور وزملاؤه في العام 2011 بدراسة ما إذا كانت ممارسة التأمل الاستغراقي أثناء مشاهدة صور مثيرة للانفعال وأخرى محايدة سيتمخض عنها آثارٌ مختلفة مقارنةً بالمشاهدة السلبية للصور. في كل واحدة من هاتين الحالتين (حيث مارس أصحاب الخبرة ما بين ساعة إلى ثلاث ساعات من التأمل، في حين طُلب من المستجدين ممارسة التأمل لمدة 20 دقيقة على مدى سبعة أيام قبل إجراء التجربة) تم إخضاع الممارسين للاختبار. ومقارنةً بالمشاهدة السلبية، أظهر المتأملون الخبراء والمستجدون على حدٍّ سواء انخفاضاً في تقييم الشدة بالنسبة لهذه الصور المصنَّفة valenced pictures (أي الصور المثيرة للانفعال والمحايدة معاً). ومن المهم ملاحظة أنه يبدو أن هؤلاء الممارسين يعتمدون على شبكات عصبية متمايزة لبلوغ التعديل الانفعالي. فقد أظهر الخبراء في التأمل تعطلاً في نشاط المناطق المرتبطة بأسلوب العمل الافتراضي default mode of operation– أي القشرة الإنسية للفص مقدم الجبهي medial prefrontal cortex، والقشرة الحزامية الخلفية posterior cingulated cortex– إلا أنه لم يظهر أي اختلاف في نشاط اللوزتين، في حين ظهر لدى المستجدين نشاطٌ متزايدٌ في التلفيف الجبهي الإنسي العلوي superior medial frontal gyrus وانخفاضٌ في نشاط اللوزة اليسرى. وقد فسَّر المؤلفون النمط الذي لوحظ لدى أصحاب الخبرة من الممارسين بأنه مؤشر على وجود قدرة على قبول ومعايشة الانفعال المُثار، إنما دون الانخراط في مضمونه، أي دون تدخل من جانب الأفكار الترابطية أو ذاتية الدلالة (تايلور وآخرون، 2011). وهذا يعزز فكرة أن إحدى القدرات التي يتم تطويرها بوساطة التأمل الاستغراقي تتمثل في قبول المنبِّهات وعدم إطلاق الأحكام عليها (بيشوب وآخرون، 2004). وتشير هذه النتيجة أيضاً إلى أن هذا النوع من التأمل قد يمثِّل شكلاً بديلاً للتنظيم. كما رأى تايلور وزملاؤه بأن المستجدين في الممارسة، من ناحية أخرى، يمكن أن يقوموا أيضاً بتنظيم الانفعال، إنما بطريقة أكثر نمطية تتجه من الأعلى إلى الأسفل، وربما باستخدام الضبط الذي يتطلب قدراً أكبر من الجهد بالنسبة لهذه العملية. هذه النتائج مجتمعةً تحظى بأهمية خاصة كونها تُظهر أن المستجدين، الذين لا تتجاوز خبرتهم في هذه الحالة أسبوعاً واحداً، بإمكانهم الاستفادة من التأمل الاستغراقي بوصفه شكلاً لتنظيم الانفعال، كما تُظهر أن الخبرة قد توفِّر قدرات إضافية ونوعية أكثر في هذا الصدد.

وتوصلت دراسات أخرى أيضاً إلى أنه عند استخدام التأمل الاستغراقي (فارب وآخرون، 2010؛ فارب وآخرون، 2007) وتأمل الانتباه المركَّز (بريفتشينسكي لويس، 2007) بهدف تنظيم التشويش الذي تسببه المنبِّهات الانفعالية، حدث انخفاضٌ في المناطق المرتبطة

بأسلوب العمل الافتراضي. وفي هذه الدراسات، تضمنت خبرة المتأملين ثمانية أسابيع تدريب بالنسبة للنوع الأول وما بين 19 و44 ساعة تدريب بالنسبة للنوع الثاني. لذلك يبدو أن عدم الانخراط في عمليات ذاتية الدلالة يشكِّل آلية ممكنة يساعد التأمل من خلالها على تنظيم الانفعالات.

وقد تم اقتراح أن عدم الانخراط في المعالجة ذاتية الدلالة قد يصبح هو الآخر بدوره سهلاً عبر توفر درجة أكبر من الوعي الاستبناهي الباطني والجسدي interoceptive and somatic awareness. ويستند هذا الافتراض إلى الملاحظات التي تقول إنه، خلال استخدام التأمُّل بهدف تنظيم التشويش الذي تسبِّبه مصادر الإلهاء الانفعالية، كانت هناك درجة أكبر من النشاط في المناطق المرتبطة بهذا النوع من الوعي كجزيرة الدماغ والمناطق الحسية الجسدية somato-sensory areas (فارب وآخرون، 2010؛ فارب وآخرون، 2007).

على أية حال، هذه النتيجة تتباين وفقاً للطريقة المُستخدمة. على سبيل المثال، لم تتمكن إحدى أنماط تقييم السلوك- وهي مهمة اكتشاف نبضات القلب- من إثبات وجود وعي استبناهي باطني لدى الذين مارسوا التأمل لمدة 15 سنة كحد أدنى (خالسا وآخرون، 2008)، وذلك بعكس النتائج التي توصلت إليها دراسة زي وجيوراك ويوان وليفنسون، 2010. وقد ركَّز هؤلاء المؤلفون على تقييم الاتساق coherence- أي تزامن مختلف أنظمة الاستجابة كالنظام السلوكي والنظام الفسيولوجي أثناء الانفعال- في حين تم تعريض المتأمِّلين، الذين يعادل متوسط ممارستهم للتأمل السبع سنوات، إلى جانب الراقصين المحترفين والمجموعات الضابطة غير النشطة إلى فيلم مثير للانفعال. وسجل المتأمِّلون قدراً أكبر من الاتساق بين معدلات تصنيفات التجربة الانفعالية الذاتية التي تُحسب ثانية إثر ثانية- والتي يتم الحصول عليها عبر مدرَّجة تصنيف العاطفة affect rating dial ودورات القلب heart periods. وبالإضافة إلى ذلك، فقد أظهر المتأمِّلون قدراً أعلى بكثير من الوعي الحَشَوي visceral awareness، مقارنةً بالمجموعتين الأخريين (زي وآخرون، 2010). وفقاً لذلك، قد تلعب التلميحات الجسدية والوعي الجسدي دوراً رئيساً في عمليات التقييم والقرار (داماسيو، 1996)؛ ولذلك فإن هذا الأمر قد يشكل مكوِّناً هاماً في تنظيم الانفعالات.

أحد أوجه التمييز الهامة يتمثل في أن زيادة الوعي الحشوي لا يعني بالضرورة المزيد من التفاعل تجاه الإحساسات الجسدية. وفي الحقيقة، أظهرت دراسة [بيرلمان وديفيدسون ولوتز (2010)] أنه خلال التأمل الاستغراقي، وبالمقارنة مع مجموعة ضابطة، أظهر أصحاب الخبرة الطويلة في الممارسة- أي الذين مارسوا هذا التأمل لمدة عشرة آلاف ساعة كحد أدنى- درجة أقل من النفور تجاه المنبِّهات المُؤلمة، علماً أنه لم يُسجَّل أي

فرق على صعيد تصنيف الشدة. إذن، كان الممارسون مدركين لشدة الألم، إلا أن التعبير المعرفي الذي أظهروه عن هذه التجربة الحسية كان منخفضاً (بيرلمان وآخرون، 2010).

قد يساعد التأمل أيضاً في تنظيم الانفعال في بعض حالات الاضطراب كاضطراب القلق الاجتماعي social anxiety disorder. فبعد مشاركة أشخاص يعانون من هذا الاضطراب ضمن دورة تدريبية في التأمل الاستغراقي لمدة ثمانية أسابيع، طُلب من هؤلاء الأشخاص الاستجابة بشكلٍ طبيعي أو التأمل أو استخدام استراتيجية إلهاء أثناء تعرُّضهم لاعتقادات ذاتية تخص القلق الاجتماعي. وبعد هذا التدخل، أظهرت النتائج أن التصنيفات لشدة الاعتقاد الذاتي كانت أخفض بكثير في حالة التأمل. وعلاوةً على ذلك، كان هناك انخفاض ملحوظ في نشاط اللوزتين فضلاً عن ارتفاع في نشاط المناطق المسؤولة عن الانتباه البصري visual attentional areas كالفُصيص الجدارى السفلي والعلوي inferior and superior parietal lobule وفُصيص الإسفين cuneus وتلفيف الطَّلَل precuneus والتلفيف القذالي الأوسط middle occipital gyrus (غولدين وغروس، 2010). وقد افترض الباحثون أن هذا النمط الدماغي يشير إلى أن المشاركين- وبالرغم من أنهم وجَّهوا انتباههم نحو الاعتقادات الذاتية، وبالتالي قاموا بضبط تجنُّبهم لمثل هذه المنبِّهات (وهذا من الأعراض السريرية لهذا النوع من الاضطراب)- فإنهم كانوا أيضاً أقل تفاعلاً مع هذه المنبهات، نظراً لانخفاض نشاط اللوزتين. إن عدم تجاهل المنبِّه من ناحية، وعدم الانخراط بالضرورة في معالجته الانفعالية من ناحية أخرى، يدعم الفكرة القائلة إن التأمل يعزِّز القبول (بيشوب وآخرون، 2004)، كما يعزِّز القدرة على ضبط معالجة عوامل الإلهاء والتشويش، حتى لو كانت ذات طبيعة انفعالية (أفتاناس وغولوشيكين، 2005؛ أورتنر وآخرون، 2007؛ بيرلمان وآخرون، 2010؛ تايلور وآخرون، 2011).

التأمل بوصفه استراتيجية خاصة لتنظيم الانفعال

تشير النتائج إلى أن التدريب على التأمل مفيد في تطوير المهارات التنظيمية الخاصة بالانفعالات السلبية. ومن المهم الإشارة إلى أنه يبدو أن التأمل يتصف بكونه استراتيجة خاصة تتمخض عنها أنماطٌ مختلفة، وذلك مقارنةً بالاستراتيجيات الأخرى التي تخضع للبحث عموماً، أي إعادة التقييم وتوزيع الانتباه.

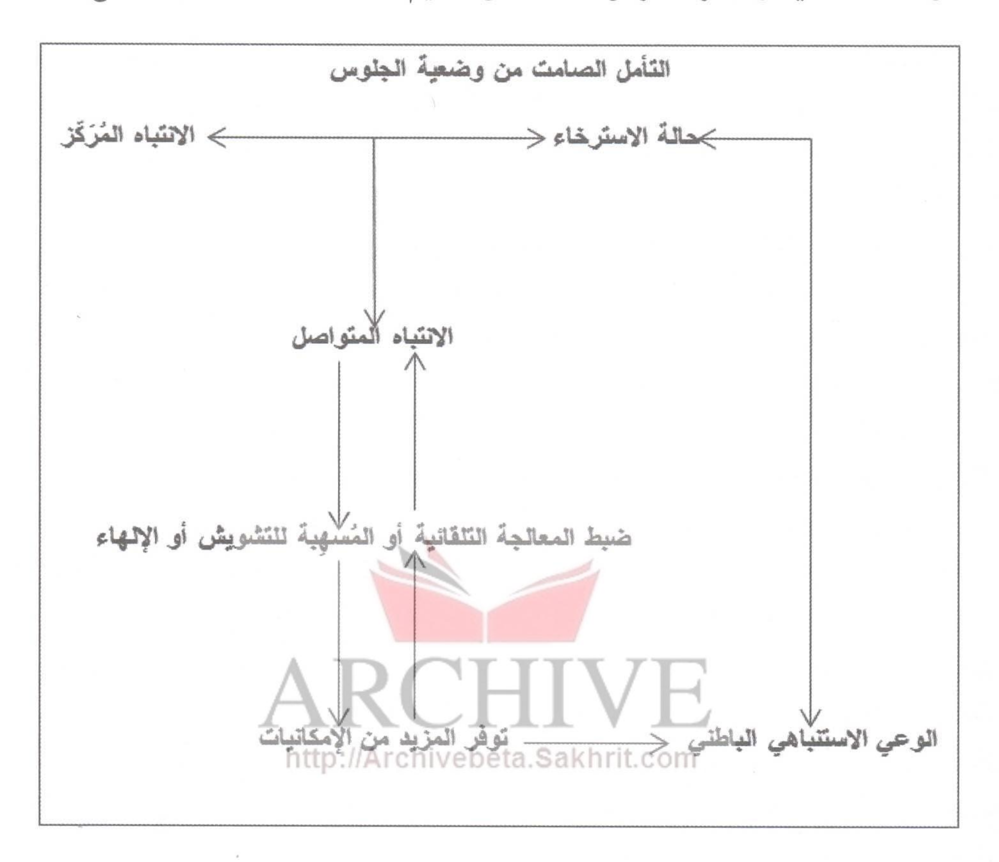
تشمل استراتيجية إعادة التقييم إعادة التفسير المتعمَّدة للمنبِّهات الانفعالية وتنشيط المناطق المرتبطة بالمعالجة ذاتية الدلالة وأيضاً بمعالجة المعاني الوجدانية (أوكسنر وغروس، 2005). أما التأمل فإنه يمكِّن الممارسين من تطوير القدرة على تعديل التفاعلية، إنما مع ضبط انخراطهم في المعالجة ذاتية الدلالة (تايلور وآخرون، 2011). وبناءً على

ذلك، فإن التأمل قد يساعد على تغيير الطريقة التي يرتبط من خلالها الممارسون مع تفسيراتهم، لا مع التفسيرات في حدِّ ذاتها (تيزدايل، 1999).

ومقارنةً باستراتيجيات توزيع الانتباه كالإلهاء، يبدو أن التأمل أكثر كفاءة في تسخير إمكانيات الانتباه وتعديل التفاعلية التلقائية automatic reactivity ضمن سياق التلميحات السلبية (غولدن وغروس، 2010). وفيما يتعلق بالإلهاء أيضاً، فقد ثَبُت أنه بالرغم من أن تأثيره التنظيمي على المنبِّهات السلبية يسري مفعوله على نحوٍ أسرع مما يحدث في استراتيجية إعادة التقييم، فإن الناس الذين يستخدمون استراتيجيةَ الإلهاء يكونون أكثر تفاعلاً مع هذه المنبِّهات عندما تُعرض عليهم في وقتٍ لاحق (ثيروكسيلفام وآخرون، 2011). وقد فُسِّر هذا الأمر على أنه يشير إلى أن الإلهاءَ قد يكون مفيداً فقط كوسيلة تنظيم آنية، إذ لا توجد له آثارٌ دائمة. وبما أن التأمل يعزِّز عدم تجنب المنبِّهات والقبول بها دون الانخراط في معالجتها، فإن إحدى الاستنتاجات المنطقية تتمثل في أن التأمل يفرز نتائج طويلة المدى، وذلك بصرف النظر عما إذا كان المنبِّه يتم تقديمه للمرة الأولى أو على نحوٍ متكرر. وأخيراً، قد يختلف التأمل عن إعادة التقييم والإلهاء، لأن ممارسي التأمل يتعلّمون كيف يقاطعون أو يحجِّمون تقييماتهم بالدرجة الأولى، ما يحول دون الحاجة إلى إعادة التفسير أو إلى تجنب المنبِّه عبر اتباع وسيلة إلهاء آنية. ومن الجدير بالذكر أن مثل هذه المهارات ربما تكون هامة للتصدي للمُدرَكات التلقائية المتحيِّزة automatic biased cognitions، التي يتسم بها العديد من الاضطرابات مثل اضطراب الكرب التالي للصدمة posttraumatic stress disorder والمخاوف المرضية phobias، واضطراب الوسواس القهري obsessive compulsive disorder والاكتئاب depression واضطرابات أخرى عديدة.

افترضنا في (الشكل 1) أن مهارات الانتباه هذه تنتج من كفاءة ضبط المرء لتركيز انتباهه (فان ريكوم وآخرون، 2007)، وذلك عبر نمطٍ خاص من تدريب الانتباه يهدف إلى الحفاظ على التوازن بين حالة التيقظ وحالة الاسترخاء (كوبوتا وآخرون، 2001؛ واليس، 2008). وقد تكون هذه الحالة المتولِّدة مفيدة بوجه خاص في مواصلة الانتباه لفترات أطول قد تكون، بدورها، مكوناً أساسياً في إمكانية التغلب على المعالجة التلقائية لعوامل الإلهاء والتشويش، حتى لو كانت عوامل داخلية وانفعالية. بهذا الشكل قد يصبح الناس أقل تفاعلاً معها، وبالتالي فإنهم قد يدخروا المزيد من الإمكانيات ليقوموا بتوزيعها على نحوٍ أكثر كفاءة وبطريقة تراعي الهدف النهائي منها. إن انخفاض المعالجة التلقائية لعناصر الإلهاء وازدياد الإمكانيات المتوفِّرة من شأنه أن يسهِّل أيضاً الوعي الاستنباهي الباطني، الذي يساعد في الحفاظ على حالة الاسترخاء المطلوبة، وأيضاً في الكشف عن مدى استجابة الجسد للمنبِّهات العاطفية، الأمر الذي يسهِّل تنظيم مثل هذه الاستجابة.

الشكل 1: مخطَّط يمثل الأثر المفترض للتأمل على تنظيم الانفعالات استناداً إلى النتائج المُقدَّمة.



على المستوى المعرفي، من المعلوم أن العبء الانتباهي attentional load يمكن أن يؤثر في قابلية المرء لمعالجة عوامل الإلهاء. على سبيل المثال، يُظهر الأشخاص الذين يكونون في حالة تتطلب درجة عالية من الانتباه- بالمقارنة مع الحالات التي تتطلب درجات انتباه متدنية- انخفاضاً ملحوظاً في تكرار شرود الذهن mind wandering- أي الميل الطبيعي للذهن نحو التقلب والتشتت (فورستر ولافي، 2009). لهذا السبب، بقدر ما يقوم المرء بتوزيع إمكانياته، بقدر ما ينخفض معدل شرود الذهن لديه. ومن المثير للاهتمام أن بعض الباحثين اعتبروا أن هناك علاقة وثيقة بين شرود الذهن والمناطق المرتبطة بأسلوب العمل الافتراضي (هاسنكامب وآخرون، 2012)، حيث يبدو أن شرود الذهن يتراجع عند ممارسة التأمل (بانغوني وآخرون، 2008؛ تايلور وآخرون، 2011). وفيما يتعلق بتشتت الانفعالات بوجه خاص، فإن ازدياد الحاجة للانتباه قد لا يؤدي دائماً إلى تعديل مثل هذا التشويش (فيلومبير، 2005، لكن راجع بيسوا وآخرون، 2005)، بيدَ أن التأمل قد يوفِّر مساحة أكبر من الضبط عبر مزيج من التركيز الأفضل للانتباه وحالة من الاسترخاء الداخلي.

ملاحظات ختامية

بالرغم من وجود هذه الأدلة، من الواضح أن هناك حاجة لإجراء المزيد من الدراسات لتقييم العلاقة بين التأمل وتنظيم الانفعالات. فقد لوحظ، على وجه الخصوص، أن هناك شحاً في الدراسات حول الإجراءات السلوكية، والدراسات التي تبحث خصيصاً في نمط الانتباه المركَّز من التأمل، فضلاً عن أن هناك تفاوتاً كبيراً حول مدة الممارسة المطلوبة لإحداث الأثر المطلوب. وأيضاً من المهم إجراء مقارنات مباشرة بين التأمل واستراتيجيات التنظيم الأخرى لفك التشابك على نحو أفضل بين بعض النتائج وأيضاً بين الشبكات العصبية. وبالمثل، قد يكون من المفيد إجراء مقارنات مباشرة ومنهجية لتأثير هذه الاستراتيجيات في مختلف المتغيِّرات التابعة كالصور المثيرة للانفعالات والوجوه والأفلام والأصوات، الخ. ومن المهم ملاحظة أن إحدى نقاط الضعف في هذه الدراسات تتمثل في مدى تحوُّل التأثير الملاحَظ إلى سياق أكثر ارتباطاً بالبيئة. وأخيراً، علماً أن ذلك ليس من اختصاص هذا المقال، يجب النظر إلى التأمل فيما يخص دوره في تطوير أو تعزيز الانفعالات الإيجابية. وحسب معلوماتنا، لا توجد مراجعة حول هذه العلاقة بالذات يمكنها أن تساهم في فهم أوسع لأهمية التأمل في تنظيم الانفعالات.

باختصار، تشير النتائج إلى أن التأمُّل قد يشكِّل استراتيجيةً فعَّالة في تنظيم الانفعالات السلبية إلى جانب بعض الخصوصيَّات التي تميِّزه عن الاستراتيجيات الأخرى. ونعتقد أن هذا التميُّز لا يعني أن التأمل يتعارض مع الأشكال الأخرى للتنظيم، بل هو يشكِّل مصدراً بديلاً وإضافياً يثري ذخيرة التنظيم. وعلاوةً على ذلك، يمكن استخدام التأمل، كسائر الاستراتيجيات الأخرى، بوصفه استراتيجية سالفة أو جارية. ويشير البعض أيضاً إلى أنه ربما يمثِّل شكلاً من أشكال التنظيم الضمني، الذي يتسم بحدوث تغييرات في الانفعال دون اتخاذ قرارٍ واعٍ.

المراجع

Aftanas, L., & Golosheykin, S. (2005). Impact of regular meditation practice on EEG activity at rest and during evoked negative emotions. International Journal of Neuroscience, 115, 893-909.

Anderson, A. K. (2005). Affective influences on the attentional dynamics supporting awareness. Journal of Experimental Psychology: General, 134, 258–281.

Arch, J. J., & Craske, M. G. (2006). Mechanisms of mindfulness: Emotion regulation following a focused breathing induction. Behavior Research and Therapy, 44, 1849-1858.

Baer, R. A. (Ed.). (2006). Mindfulness-based treatment approaches: Clinician's guide to evidence base and applications. San Diego: Academic Press.

Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., Devins, G. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. Clinical Psychology: Science and Practice, 11, 230-241.

Brefczynski-Lewis, J. A., Lutz, A., Schaefer, H. S., Levinson, D. B., & Davidson, R. J. (2007). Neural correlates of attentional expertise in long-term meditation practitioners. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104, 11483-11488.

Cahn, B. R., & Polich, J. (2009). Meditation (Vipassana) and the P3a event-related brain potential. International Journal of Psychophysiology, 72, 51-60.

Chambers, R., Yee Lo, B. C., & Allen, N. B. (2008). The impact of intensive mindfulness training on attentional control, cognitive style, and affect. Cognitive Therapy and Research, 32, 303-322.

Chiesa, A., & Serretti, S. (2009). Mindfulness-based stress reduction for stress management in healthy people: A review and metaanalysis. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 15, 593–600.

Dalgleish, T. (2003). Information processing approaches to emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer & H. H. Goldsmith (Eds.), Handbook of affective sciences (pp. 661-675). Oxford: Oxford University Press.

Damasio, A. R. (1996). O erro de descartes: emoção, razão e o cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras.

Danucalov, M. A. D., Simões, R. S., Kozasa, E. H., & Leite, J. R. (2008). Cardiorespiratory and metabolic changes during yoga sessions: The effects of respiratory exercises and meditation practices. Applied Psychophysiology and Biofeedback, 33, 77-81.

Davidson, R. J. (2003). Seven sins in the study of emotion: Correctives from affective neuroscience. Brain and Cognition, 52, 129-132.

Davidson, R. J. (2010). Empirical explorations of mindfulness: Conceptual and methodological conundrums. Emotion, 10(1), 8-11.

Davidson, R. J., Jackson, D. C., & Kalin, N. H. (2000). Emotion, plasticity, context, and regulation: Perspectives from affective neuroscience. Psychological Bulletin, 126, 890-909.

Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F., Sheridan, J. F. (2003). Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. Psychosomatic Medicine, 65, 564-570.

Delgado, M. R., Nearing, K. I., LeDoux, J. E., & Phelps, E. A. (2008). Neural circuitry underlying the regulation of conditioned fear and its relation to extinction. Neuron, 59, 829–838.

Diekhof, E. K., Geier, K., Falkai, P., & Gruber, O. (2011). Fear is only as deep as the mind allows A coordinate-based meta-analysis of neuroimaging studies on the regulation of negative affect. NeuroImage, 58, 275–285.

Ellsworth, P. C., & Scherer, K. R. (2003). Appraisal processes in emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer & H. H. Goldsmith (Eds.), Handbook of affective sciences (pp. 572-595). Oxford: Oxford University Press.

Erisman, S. M., & Roemer, L. (2010). A preliminary investigation of the effects of experimentally induced mindfulness on emotional responding to film clips Emotion, 10, 72–82.

Erthal, F. S., de Oliveira L., Mocaiber, I., Pereira, M. G., Machado-Pinheiro, W., Volchan, E., & Pessoa L. (2005). Load-dependent modulation of affective picture processing. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 5, 388-395.

Fang, C. Y., Reibel, D. K., Longacre, M. L., Rosenzweig, S., Campbell, D. E., & Douglas, S. D. (2010). Enhanced psychosocial well-being following participation in a mindfulness-based stress reduction program is associated with increased natural killer cell activity. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 16, 531-538.

Farb, N. A. S., Anderson, A. K., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., & Segal, Z. V. (2010). Minding one's emotions: Mindfulness training alters the neural expression of sadness. Emotion, 10, 25-33.

Farb, N. A. S., Segal, Z. V., Mayberg, H., Bean, J., McKeon, D., Fatima, Z., Anderson, A. (2007). Attending to the present: mindfulness meditation reveals distinct neural modes of self-reference. Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2, 313-322.

Forster, S., & Lavie, N. (2009). Harnessing the wandering mind: The role of perceptual load. Cognition, 111, 345-355.

Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. Emotion, 10, 83–91.

Goldin, P. R., McRae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The neural bases of emotion regulation: Reappraisal and suppression of negative emotion. Biological Psychiatry, 63, 577-586.

Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. Review of General Psychology, 2, 271-299.

Gross, J. J. (2002). Emotion regulation: affective, cognitive, and social consequences. Psychophysiology, 39, 281-291.

Gyurak, A., Gross, J. J., & Etkin, A. (2011). Explicit and implicit emotion regulation: A dual-process framework. Cognition and Emotion, 25(3), 400-412.

Hakamata, Y., Lissek, S., Bar-Haim, Y., Britton, J. C., Fox, N. A., Leibenluft, E., Pine, D. S. (2010). Attention bias modification treatment: A meta-analysis toward the establishment of novel treatment for anxiety. Biological Psychiatry, 68, 982-990.

Hasenkamp, W., Wilson-Mendenhall, C. D., Duncan, E., & Barsalou, L. W. (2012). Mind wandering and attention during focused meditation: A fine-grained temporal analysis of fluctuating cognitive states. NeuroImage, 59, 750-760.

Hodsoll, S., Viding, E., & Lavie, N. (2011). Attentional capture by irrelevant emotional distractor faces. Emotion, 11, 346-353.

Jacobs, T. L., Epel, E. S., Lin, J., Blackburn, E. H., Wolkowitz, O. M., Bridwell, D. A., MacLean, K. A. (2011). Intensive meditation training, immune cell telomerase activity, and psychological mediators. Psycho-neuroendocrinology, 36, 664-681.

Jain, S., Shapiro, S. L., Swanick, S., Roesch, S. C., Mills, P. J., Bell, I., Schwartz, G. (2007). A randomized controlled trial of mindfulness meditation versus relaxation training: Effects on distress, positive states of mind, rumination and distraction. Annals of Behavioral Medicine, 33, 11-21.

Jha, A. P., Krompinger, J., & Baime, M. (2007). Mindfulness training modifies subsystems of attention. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuro-science, 7, 109-119.

Jha, A. P., Stanley, E. A., Kiyonaga, A., Wong, L., & Gelfand, L. (2010). Examining the protective effects of mindfulness training on working memory capacity and affective experience. Emotion, 10, 54–64.

Johnson, D. R. (2009). Emotional attention set-shifting and its relationship to anxiety and emotion regulation. Emotion, 9, 681– 690.

Khalsa, S., Rudrauf, D., Damasio, A. R., Davidson, R. J., Lutz, A., & Tranel, D. (2008). Interoceptive awareness in experienced meditators. Psychophysiology, 45, 671-677.

Kingston, J., Chadwick, P., Meron, D., & Skinner, T. C. (2007). A pilot randomized control trial investigating the effect of mindfulness practice on pain tolerance, psychological well-being, and physiological activity. Journal of Psychosomatic Research, 62, 297–300.

Klatt, M. D., Buckworth, J., & Malarkey, W. B. (2009). Effects of low-dose mindfulness-based stress reduction (MBSR-ld) on working adults. Health Education & Behavior, 36, 601-614.

Kompus, K., Hugdahl, K., Öhman, A., Marklund, P., & Nyberg, L. (2009). Distinct control networks for cognition and emotion in the prefrontal cortex. Neuroscience Letters, 467, 76-80.

Kubota, Y., Sato, W., Toichi, M., Murai, T., Okada, T., Hayashi, A., Sengoku, A. (2001). Frontal midline theta rhythm is correlated with cardiac autonomic activities during the performance of an attention demanding meditation procedure. Cognitive Brain Research, 11, 281-287.

Kumar, S., Nagendra, H. R., Naveen, K. V., Manjunath, N. K., & Telles, S. (2010). Brainstem auditory evoked potentials in two meditative mental states. International Journal of Yoga, 3, 37-41.

Lavie, N., Ro, T., & Russell, C. (2003). The role of perceptual load in processing distractor faces. Psychological Science, 14, 510-515.

Leite, J. R., Leite, F., Ornellas, M., Amemiya, T. M., Almedia, A. A. F., Dias, A. A., Little, S. (2010). Effect of progressive self-focus meditation on attention, anxiety, and depression scores. Perceptual and Motor Skills, 110, 840-848.

Lobo, I., Oliveira, L., David, I. A., Pereira, M. G., Volchan, E., Rocha-Rego, V., Mocaiber, I. (2011). The neurobiology of posttraumatic stress disorder: Dysfunction in the prefrontal-amygdala circuit? Psychology & Neuroscience, 4, 191-203.

Lutz, A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2007). Meditation and the neuroscience of consciousness: An introduction. In P. Zelazo, M. Moscovitch & E. Thompson (Eds.), Cambridge handbook of consciousness (pp. 499-554). New York: Cambridge University Press.

Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. Trends in Cognitive Sciences, 12, 163-169.

MacLean, K. A., Ferrer, E., Aichele, S. R., Bridwell, D. A., Zanesco, A. P., Jacobs, T. L., Saron, C. D. (2010). Intensive meditation training improves perceptual discrimination and sustained attention. Psychological Science.

McRae, K., Hughes, B., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., Gross, J. J., & Ochsner, K. N. (2010). The neural bases of distraction and reappraisal. Journal of Cognitive Neuroscience, 22, 248–262.

Mitchell, D. G. V., Nakic, M., Fridberg, D., Kamel, N., Pine, D. S., & Blair, R. J. R. (2007). The impact of processing load on emotion. NeuroImage, 34, 1299–1309.

Mocaiber, I., Pereira, M. G., Erthal, F. S., Figueira, I., Machado-Pinheiro, V., Cagy, M., Oliveira, L. (2009). Regulation of negative emotions in high trait anxious individuals: An ERPstudy. Psychology & Neuroscience, 2, 211-217.

Ochsner, K. N., Bunge, S. A., Gross, J. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Rethinking feelings: An fMRI study of the cognitive regulation of emotion. Journal of Cognitive Neuroscience, 14, 1215–1229.

Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. Trends in Cognitive Sciences, 9, 242-249.

Ochsner, K. N., Ray, R. D., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., Gross, J. J. (2004). For better or for worse: neural systems supporting the cognitive down- and up-regulation of negative emotion. NeuroImage, 23, 483– 499.

Ochsner, K. N., Ray, R. R., Hughes, B., McRae, K., Cooper, J. C., Weber, J., Gross, J. J. (2009). Bottom-up and top-down processes in emotion generation: Common and distinct neural mechanisms. Psychological Science, 20, 1322-1331.

Ortner, C. N. M., Kilner, S. J., & Zelazo, P. D. (2007). Mindfulness meditation and reduced emotional interference on a cognitive task. Motivation and Emotion, 31, 271-283.

Pagnoni, G., Cekic, M., & Guo, Y. (2008). Thinking about not thinking: Neural correlates of conceptual

processing during Zen meditation.

Panksepp, J. (2003). At the interface of the affective, behavioral, and cognitive neurosciences: Decoding the emotional feelings of the brain. Brain and Cognition, 52, 4-14.

Perlman, D. M., Salomons, T. V., Davidson, R. J., & Lutz, A. (2010). Differential effects on pain intensity and unpleasantness of two meditation practices. Emotion, 10, 65-71.

Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. Nature Reviews: Neuroscience, 9, 148-158.

Pessoa, L., Padmala, S., & Morland, T. (2005). Fate of unattended fearful faces in the amygdala is determined by both attentional resources and cognitive modulation. NeuroImage, 28, 249-255.

Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: Insights from studies of the human amygdala. Annual Review of Psychology, 57, 27-53.

Ray, R. D., Ochsner, K. N., Cooper, J. C., Robertson, E. R., Gabrieli, J. D., & Gross, J. J. (2005). Individual differences in trait rumination and the neural systems supporting cognitive reappraisal. Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience, 5, 156-168.

Sahdra, B. K., MacLean, K. A., Ferrer, E., Shaver, P. R., Rosenberg, E. L., Jacobs, T. L., Saron, C. D. (2011). Enhanced response inhibition during intensive meditation training predicts improvements in self-reported adaptive socioemotional functioning. Emotion, 11, 299-312.

Scherer, K. R. (2003). Introduction: Cognitive components of emotion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer & H. H. Goldsmith (Eds.), Handbook of affective sciences (pp. 563-571). Oxford: Oxford University Press.

Schroevers, M. J., & Brandsma, R. (2010). Is learning mindfulness associated with improved affect after mindfulness-based cognitive therapy? British Journal of Psychology, 101, 95-107.

Shapiro, S. L., Oman, D., Thoresen, C. E., Plante, T. G., & Flinders, T. (2008). Cultivating mindfulness: Effects on well-being. Journal of Clinical Psychology, 64, 840-862.

Sheppes, G., Catran, E., & Meiran, N. (2009). Reappraisal (but not distraction) is going to make you sweat: Physiological evidence for self-control effort. International Journal of Psychophysiology, 71, 91–96.

Sheppes, G., & Meiran, N. (2007). Better late than never? On the dynamics of online regulation of sadness using distraction and cognitive reappraisal Personality and Social Psychological Bulletin, 33, 1518-1532.

Silvert, L., Lepsien, J., Fragopanagos, N., Goolsby, B., Kiss, M., Taylor, J. G., Nobrea, A. C. (2007). Influence of attentional demands on the processing of emotional facial expressions in the amygdala. NeuroImage, 38, 357-366.

Slagter, H. A., Lutz, A., Greischar, L. L., Francis, A. D., Nieuwenhuis, S., Davis, J. M., Davidson, R. J. (2007). Mental training affects distribution of limited brain resources. PLoS Biology, 5.

Stein, T., Peelen, M. V., Funk, J., & Seidl, K. N. (2007). The fearfulface advantage is modulated by task demands: Evidence from the attentional blink. Emotion, 10, 136-140.

Sze, J. A., Gyurak, A., Yuan, J. W., & Levenson, R. W. (2010). Coherence between emotional experience and physiology: Does body awareness training have an impact? Emotion, 10, 803-814.

Takahashi, T., Murata, T., Hamada, T., Omori, M., Kosaka, H., Kikushi, M., Wada, Y. (2005). Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits. International Journal of Psychophysiology, 55, 199-207.

Tang, Y., Ma, Y., Fan, Y., Feng, H., Wang, J., Feng, S., Fan, M. (2009). Central and autonomic nervous system interaction is altered by short-term meditation. Proceedings of the National Academy of Sciences.

Tang, Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., Posner, M. I. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104, 17152-17156.

Tang, Y., & Posner, M. I. (2009). Attention training and attention state training. Trends in Cognitive Sciences, 13, 222-227.

Taylor, V. A., Grant, J., Daneault, V., Scavone, G., Breton, E., Vidal, S., Beauregard, M. (2011). Impact

of mindfulness on the neural responses to emotional pictures in experienced and beginner meditators. NeuroImage, 57, 1524–1533.

Teasdale, J. D. (1999). Metacognition, mindfulnes, and the modification of mood disorders. Clinical Psychology and Psychotherapy, 6, 146-155.

Telles, S., Mohapatra, R. S., & Naveen, K. V. (2005). Heart rate variability spectrum during Vipassana mindfulness meditation. Journal of Indian Psychology, 23, 1-5.

Telles, S., Naveen, K. V., & Balkrishna, A. (2010). Meditation and attention: A comment on a recent article. Perceptual and Motor Skills, 111, 1-3.

Thayer, J. F., & Lane, R. D. (2000). A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation. Journal of Affective Disorders, 61, 201-216.

Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A., & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. Biological Psychology, 87, 84–92.

Urry, H. L. (2010). Seeing, thinking, and feeling: Emotion-regulating effects of gaze-directed cognitive reappraisal. Emotion, 10, 125–135.

van den Hurk, P. A. M., Janssen, B. H., Giommi, F. G., Barendregt, H. P., & Gielen, S. C. (2010). Mindfulness meditation associated with alterations in bottom-up processing: Psychophysiological evidence for reduced reactivity. International Journal of Psychophysiology, 78, 151-157.

Van Overwalle, F. (2008). Social cognition and the brain: A metaanalysis. Human Brain Mapping, 9999, NA.

Van Reekum, C. M., Johnstone, T., Urry, H. L., Thurow, M. E., Schaefer, H. S., Alexander, A. L., & Davison, R. J. (2007). Gaze fixations predict brain activation during the voluntary regulation of picture-induced negative affect. NeuroImage, 36, 1041–1055.

Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. Trends in Cognitive Sciences, 9, 585-594.

Vuilleumier, P., Sagiv, N., Hazeltine, E., Poldrack, R. A., Swick, D., Rafal, R. D., & Gabrieli, J. D. E. (2001). Neural fate of seen and unseen faces in visuospatial neglect: A combined event-related functional MRI and event-related potential study. Proceedings of the National Academy of Sciences, 98, 3495-3500.

Wadlinger, H. A., & Isaacowitz, D. M. (2008). Looking happy: The experimental manipulation of a positive visual attention bias. Emotion, 8(121-126).

Wadlinger, H. A., & Isaacowitz, D. M. (2011). Fixing our focus: Training attention to regulate emotion. Personality and Social Psychology Review, 15, 75-102.

Wallace, B. A. (2008). A revolução da atenção: Revelando o poder da mente focada. Petrópolis: Vozes.

Wallace, B. A., & Shapiro, S. L. (2006). Mental balance and well-being: Building bridges between buddhism and western psychology. American Psychologist, 61, 690-701.

Walsh, R., & Shapiro, S. L. (2006). The meeting of meditative disciplines and western psychology: A mutually enriching dialogue. American Psychologist, 61, 227-239.

Wells, A. (2006). Detached mindfulness in cognitive therapy: A metacognitive analysis and ten techniques. Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy, 23, 337-355.

Wells, A. (2009). Metacognitive therapy for anxiety and depression. New York: The Guilford Press.

Zeidan, F., Johnson, S. K., Diamond, B. J., David, Z., & Goolkasian, P. (2010). Mindfulness meditation improves cognition: Evidence of brief mental training. Consciousness and Cognition: Evidence of brief mental training consciousness and Cognition . doi:10.1016/j.concog 2010 .03.014.

ثبتُ المصطلحات	
تنظيم الانفعالات	emotion regulation
المنبِّهات الانفعالية	emotional stimuli
الدارات العصبية	neural circuits
انفعال جارٍ	ongoing emotion
توزيع الانتباه	attention allocation
الاستراتيجيات السالفة	antecedent strategies
تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي	functional magnetic resonance imaging fMRI
فيلم يثير الانفعالات السلبية	negative eliciting film
التنظيم الجاري	online regulation
استجابات المواصلة الجلدية	skin conductance responses
القشرة الإنسية	medial cortex
القشرة الظهرانية الوحشية	dorsolateral cortex
القشرة البطنية الإنسية للفص مقدم الجبهي	ventromedial prefrontal cortex
القشرة الجبهية الحجاجية	orbitofrontal cortex
القشرة الحزامية الأمامية	anterior cingulate cortex
لوزتي المخيخ	amygdala
جزيرة المخ	Insula
الضبط المعرفي المتعمَّد	cognitive deliberate control
قشرة الفص مقدم الجبهي الوحشي الأيمن	right lateral prefrontal cortex

fundamental inhibitory processes	عمليات التثبيط الأساسية
gaze fixation	تثبيت التحديق
emotion-generative trajectory	مسار توليد الانفعال
ruminative attention	الانتباه الاجتراري
Generalized Anxiety Disorder	اضطراب القلق المعمَّم
focused attention	الانتباه المُركَّز (وهو من أنواع التأمل)
open monitoring	المراقبة المفتوحة (وهي من أنواع التأمل)
mindfulness meditation	التأمل الاستغراقي
attentional inhibitory control	الضبط التثبيطي للانتباه
physiological arousal	التنبُّه الفسيولوجي
experimental paradigm	نموذج تجريبي
natural killer cell activity	نشاط الخلايا الطبيعية الفاتكة
nonspecific cell-mediated cytotoxicity	سمية الخلايا الناجمة عن خلايا لانوعية
telomerase	إنزيم القُسيم الطرفي
EEG (electroencephalogram)	مُخطَّط كهربيّة المخ
gamma synchronization	تزامن موجات غاما
emotion induction	تحريض الانفعالات
dependent variables	متغيرات تابعة
interoceptive and somatic awareness	الوعي الاستنباهي الباطني والجسدي

superior medial frontal gyrus	التلفيف الجبهي الإنسي العلوي
somato-sensory areas	المناطق الحسِّية الجسدية
affect rating dial	مدرَّجة تصنيف العاطفة
visceral awareness	الوعي الحشوي
social anxiety disorder	اضطراب القلق الاجتماعي
inferior and superior parietal lobule	الفُصيص الجداري السفلي والعلوي
cuneus	فُصيص الإسفين
precuneus	تلفيف الطَّلَل
automatic reactivity	التفاعلية التلقائية
automatic biased cognitions	المُدرَكات التلقائية المتحيِّزة
posttraumatic stress disorder	اضطراب الكرب التالي للصدمة
obsessive compulsive disorder	اضطراب الوسواس القهري
attentional load	العبىء الانتباهي
mind wandering	شرود الذهن

رؤية علم الأعصاب لتدريس القصص: تيسير التطور الاجتماعي والوجداني *

بقلم: ليزا والن **
ترجمة: تراجي فتحي ***

اعتبرت العلوم الإنسانية والعلوم العلمية - لأمد طويل - طرفي نقيض في عالمين أكاديميين منفصلين، ويتطلبان مهارات معرفية مختلفة. وعلى أي حال، فقد أحدث علم الأعصاب اهتماماً متجدداً بما يمكن تعلمه، فيما يخص المخ البشري، من خلال استقصاء الصلات بين التخصصات، فعلى سبيل المثال، كشفت الدراسات المتعلقة بالأدب الإنجليزي أن فوائد قراءة القصص (الخيالية وغير الخيالية) تتجاوز كثيراً عملية التطور اللغوي، وتشمل زيادة كفاءة الأداء الاجتماعي والوجداني. ومن خلال الجمع بين الدراسة العلمية واستعراض البحوث القديمة والحديثة في مجالات التعليم، وعلم النفس، وعلم اللغويات، وعلم الأعصاب، يكشف هذا المقال إلى أي مدى تفيد قراءة القصص كممارسة لإدارة المشاعر والتفاعلات الاجتماعية في الحياة اليومية. في الواقع، أشارت العديد من الدراسات إلى أن قراءة القصص تعمل على تقوية كل جزء في المخ تقريباً لأن المخ مصمم بحيث يفكر ويتعلم وفقاً للسرد، بغض النظر عن مسألة الموضوع.

---

* The Neuroscience of Teaching Narratives: Facilitating Social and Emotional Development. BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience Volume 1, Issue 2 , April 2010, "Happy Spring 2010!", ISSN 2067-3957. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** Lisa Whalen. North Hennepin Community College, 7411 85th Avenue North Brooklyn Park, MN 55445-2299, United States lisa.whalen@nhcc.edu.

***تراجي فتحي: مترجمة حاصلة على ليسانس في اللغة الألمانية والانجليزية من كلية الألسن جامعة عين شمس، ونشر للمترجمة موسوعة الحواس الخمس لدار العبيكان.

يدعم هذا المقال - بأشكال عديدة - الادعاء بتيسير قراءة القصص لعملية التطور الاجتماعي والوجداني لدى القراء، إذ يشمل المقال الدراسات التي توضح أن قراءة القصص لا تعد نشاطاً منعزلاً، لكن "عملية اجتماعية تدعو للدهشة"،([30], p. 1) ، وتتعلق بزيادة القدرة على رؤية البشر والأحداث من وجهات نظر متعددة، وزيادة التعاطف مع الآخرين، وزيادة القدرة على تفسير الدلالات الاجتماعية أيضاً ([2]، [8]، [10]، [11]، [18]، [21]، [33]، [35]، [36]، [44]).

وتترتب على فهم كيفية معالجة المخ، وربطها بمجريات الحياة الواقعية، آثار مهمة بالنسبة للعديد من التخصصات، مثل علم النفس، في محاولته فهم وعلاج اضطراب توتر مابعد الصدمة. ويركز هذا المقال، على أي حال، على الآثار الخاصة بالتعليم، فسعي المعلمين لمساعدة الطلاب على تطوير قدراتهم على تبني وجهات النظر اللازمة للتفكير النقدي، والتعاطف المطلوب من أجل تحولهم إلى راشدين يتحملون المسؤولية، قد يكون أكثر فعالية لو أنهم فهموا الدور الذي تؤديه القصص في عملية التطوير الاجتماعي والوجداني لدى الطلاب.

1 - المقدمة.

كان ياما كان في يوم من الأيام، تعد قراءة القصص نشاطاً للتسلية وشيئاً يتم من أجل المتعة، وليس من أجل الفائدة [34]. وكانت دراسة القصص تقتصر على أقسام اللغة الإنجليزية، وتعد شيئاً ينتمي "للعصور المظلمة" نظراً للنمو السريع لمجالات مثل إدارة الأعمال والتكنولوجيا. على أي حال، يبدو أن مستقبل القصص سوف يشهد نهاية سعيدة، حيث اكتشف الباحثون في مجال علم النفس، والتعليم العالي، وعلم الأعصاب، أن قراءة القصص تقدم العديد من الفوائد. واعتماداً على البحث العلمي واستعراض الأدب، يقوم هذا المقال بتوضيح كيفية تيسير قراءة القصص لعملية التطور الاجتماعي والوجداني من خلال السماح للقارئ بتحفيز وتطبيق التفاعل الاجتماعي للعالم الواقعي.

2 - تعريف وتاريخ مختصر للقصة.

تأتي القصص في أشكال عديدة، مثل المسرحيات، والروايات، والأفلام.. إلخ، ومن الممكن أن تكون متخيلة (خيالية)، أو تعتمد على واقع (واقعية) [24], [33]. وكحد أدنى، تشمل القصة موقفاً، وشخصية لها هدف، وعائقاً أو أكثر في مواجهة تحقيق هذا الهدف [33].

وتعد القصص من أقدم أشكال التواصل الإنساني وأهمها (كوست، 1989)، فحتى قبل تطور اللغة، رسم البشر الأوائل صوراً على حوائط الكهوف لتسجيل تاريخهم من أجل الأجيال المقبلة، مما يظهر وعياً ذاتياً غير ملحوظ في أشكال الحياة الأخرى [17],[14]. ففي

الواقع، يبدو أن الوعي الذاتي، الذي يعد سمة من السمات الأساسية التي تميز البشر عن الحيوانات الأخرى، مرتبط بالسرد. وخلافا للكائنات الحية الأخرى، يستطيع البشر التمييز بين الذات والآخر عند بلوغ العامين، وهو العمر نفسه الذي يبدأ فيه الإنسان فهم الحكايات والتعاطف مع شخصياتها [22]. ويطور البشر، في سنوات المراهقة المبكرة، حكايات حياتهم الخاصة - قصصاً تمكنهم من فهم من يكونون كأفراد، طبقاً لتاريخهم المتفرد، إذ يستخدمون الحكايات كوسيلة للمشاركة المعرفية، وتوسيع العلاقات، وبناء المجتمعات [16] ,[39].

وتكتسب الحكايات فعاليتها، بشكل خاص، فيما يخص بناء العلاقات لأنها بالإضافة إلى تقديم معرفة واقعية فهي تمكّن القراء من محاكاة الخبرات أو معايشتها، من خلال الراوي المفوض [24]. وفي دراستي العلمية، التي أنجزتها في العام 2010، وجدت ارتباطاً إحصائياً معتبراً بين عدد الروايات، التي قام طلاب الكليات بقراءتها، وقدرتهم على محاكاة خبرات الشخصيات - أو ما يطلق عليه م. هـ. ديفيز في العام 1980 [11] «الخيال». وأظهرت دراستي أيضاً أن الخيال يرتبط بالقدرة على محاكاة خبرات الأشخاص الآخرين في الحياة الواقعية، مما يعد عاملاً جوهرياً قيّماً يخص كلا من التعاطف والكفاءة الاجتماعية.

3 - قراءة الحكايات تعزز الكفاءة الاجتماعية.

كشفت المعلومات المستخلصة من دراستي العلمية عن ارتباط إحصائي مهم بين القدرة على محاكاة خبرات الشخصيات المتخيلة وما أطلق عليه ديفيز [11] تبني وجهات نظر، أو القدرة على محاكاة خبرات البشر في الحياة الواقعية، كما وجد كل من مار، وأوتلي، وديلا باز، وهيرش، وبيترسون [35] ,[38]، أن المشاركين في الدراسة، الذين يتمتعون بدرجات عالية من الخيال، كانوا يتمتعون أيضاً بدرجات عالية من التعاطف والكفاءة الاجتماعية، مما يدل على أن قراءة الحكايات قد تزيد من التعاطف والكفاءة الاجتماعية عن طريق تقديم ثلاثة نماذج من التطبيق العقلي للتفاعل الاجتماعي في العالم الواقعي: محاكاة عوالم الشخصيات، ومحاكاة مشاعر الشخصيات، ومحاكاة سلوك الشخصيات [15] ,[36].

4 - محاكاة القراء لعوالم الشخصيات.

وجد كوبلان [9]، ورال، وهاريس [41]، أن القراء يحاكون خبرات الشخصيات بشكل تام لدرجة أنهم يعيدون إبداع عوالم الشخصيات، واضعين أنفسهم داخل تلك العوالم. واكتشفت كوبلان أن القراء يجمعون ويعالجون المعلومات المعتمدة على التوجه الفيزيقي للشخصيات داخل عوالم القصة. وأوضحت دراستها أن القراء يتوحدون مع خبرات الشخصية الجوهرية ويحاكونها بشكل أكثر تكراراً وتفصيلاً من خبرات أي شخصية أخرى، إذ قام المشاركون في الدراسة بقراءة ومعالجة الجمل، التي أيدت وجهة نظر

الشخصية الجوهرية، أسرع من الجمل التي عارضت وجهة نظرها أو أوحت بوجهة نظر محايدة، كما وجد كل من كوبلان، ورال، وهاريس، أن القراء أظهروا تذكراً أكبر لأهداف رواية ما كلما كانت الأهداف وثيقة الصلة بالشخصية الجوهرية أو داخل مشهد هذه الشخصية (أي أمام الشخصية وليس خلفها) بغض النظر عما كتبه المؤلف فيما يخص هذه الأهداف. واستخلصوا من ذلك أنه لو لاحظ القراء، بصعوبة، خبرة الشخصية، سيتذكرون الأهداف بقدر التفاصيل، التي قدمها المؤلف وليس بقدر قرب الأهداف من الشخصية الجوهرية. وتتضمن رؤيتهم أن القراء خلقوا - ذهنياً - عوالم حكاية، وأصبحوا شخصيات هذه العوالم، بينما لا يزالون يحتفظون بوعيهم بذاتهم كبشر يعيشون خارج الحكاية. وقد سمح هذا الوجود المزدوج للقراء أن يتعلموا ويكتسبوا الخبرة من سلوك الشخصيات.

5 - القراء يحاكون مشاعر الشخصيات.

كما خضع القراء أيضاً لوجود مزدوج من حيث مشاعر الشخصيات [6]، إذ يشعر القراء بمشاعر الشخصيات بنفس الحدة التي تخرج بها المشاعر في المواقف الواقعية في حياتهم الخاصة، لكن من الممكن أيضاً أن يفكروا في المشاعر المحاكاة، ومقارنتها بما شعروا به أو يتخيلون ما كان يمكن أن يشعروا به في ظروف مشابهة في العالم الحقيقي [47]. إن الإحساس بمشاعر الشخصيات ومقارنتها بملابسات العالم الواقعي من شأنه أن يزيد الكفاءة الاجتماعية لدى القراء من خلال منحهم الفرص لممارسة إدارة مشاعرهم، والتفاعل مع ما يشعرون به، وملاحظة النتائج المحتملة لتفاعلاتهم. على سبيل المثال، القراء الذين يقرأون حكاية عن العنف الأهلي يكتسبون المعرفة الواقعية والعاطفية المباشرة دون أن يصيبهم أي ضرر جسماني [32].

وكما أوضحت دراسة مار وكاتلي ([34], 2008)، فإن قراءة الحكايات تدربنا على توسيع فهمنا تجاه البشر الآخرين، وتجسيد وفهم معتقداتهم ومشاعرهم، وتوقع ردود أفعالهم وسلوكهم، مما يزيد من احتمال استجابتنا بشكل بناء (p. 181). وتساعد الروايات على جعل هذا التدريب سهل المنال عن التدريب الناجم عن النصوص التفسيرية.

6 - الفوائد طويلة المدى لقراءة القصص.

إن المعرفة المكتسبة من الخبرات المحاكاة المستلهمة من القصص يتم تخزينها، أغلب الظن، في الذاكرة طويلة المدى، ويتم استدعاؤها بشكل أكثر سهولة من المعرفة المكتسبة من الكتابات التفسيرية، ذلك لأن كل الاستدعاء المعرفي تقريباً يبدأ بالمشاع [1]، [12]، [13]، إذ يقوم المخ بتخزين واستدعاء المعرفة الفعلية طبقاً للمشاعر المصاحبة للمعرفة، فعندما يواجه القراء الحياة الواقعية تكون ردود أفعالهم مشابهة لردود الأفعال التي قرأوا عنها،

فهم يطابقون المشاعر الناجمة عن الحياة الواقعية في مقابل المشاعر المحاكاة من القصص. وتعد النتائج المصاحبة للسلوك الذي قرأ القراء عنه في القصة، من ضمن المعرفة التي يصلون إليها من خلال المشاعر التي تم محاكاتها، وعندها يكون القراء قادرين على تقليد السلوك الذي يتذكرونه ويؤدي، أغلب الظن، إلى نتيجة إيجابية.

ويختصر القراء أيضاً المعرفة التي يحصلون عليها من عملية المحاكاة من أجل تطبيقها بشكل أوسع. وأوضحت دراسة مار وكاتلي (2008) «أن الفهم المستخلص من الأحداث الاجتماعية المعقدة (في الحكايات) يمكن وضعه في الاعتبار للتعميم من نموذج لنماذج عديدة مشابهة» (p. 177). ودون أن يعي القراء، يعاملون كل شخصية في الحكاية كمجاز مرسل، حيث يمثل الجزء الكل، ويمثل الكل الجزء [21] ,[37]، فعلى سبيل المثال، تم تخزين الظروف والخصائص المصاحبة لزوجة الأب الشريرة في حكاية سندريللا في الذاكرة كـ"زوجة أب"، فعندما يقابل القراء زوجة أب في الحياة الواقعية، يقارنونها بالمعلومات المخزنة في الذاكرة كـ"زوجة أب"، ويكيّفون فكرة زوجة الأب ويختزلونها كما هي مخزنة في الذاكرة.

وجد هاو [23] أنه بالإضافة إلى تطبيق القراء للمعرفة المختزلة على المواقف الواقعية، فإنهم يطبقونها أيضاً على الظروف الافتراضية. وأوضح هاو أن القراء "قد يبدأون في تكوين مشاعر تجاه مواقف قد لا تكون في إطار خبرتهم الخاصة بشكل مباشر" (p. 9). ويعد هذا التكوين مرحلة مهمة في عملية تطور معرفة الغير. وترتبط القدرة على محاكاة مشاعر الآخرين، والتنبؤ بسلوكهم، بالإضافة إلى إدارة مشاعر الشخص وسلوكه، بازدياد الكفاءة الاجتماعية. وفي الواقع، وجد كل من هاريسون (2008) ومار (2004) أنه بفضل الدرجة المتطورة من التعاطف لدى القراء، وقدرتهم على تحديد أي السلوكيات التي من المحتمل أن تؤدي إلى نتيجة مرجوة، عادة ما يلاحظ أن القراء يتمتعون بكفاءة اجتماعية أعلى عند مقارنتهم بغير القراء.

7 - محاكاة سلوك الشخصيات.

طبقاً لدراسة باتسون [4]، يكمن التعاطف في قلب الكفاءة الاجتماعية. ويعتقد الباحثون أن قدرة المخ الفطرية على التعاطف تؤدي دوراً في سبب اتجاه البشر للتفكير والتعلم عن طريق الحكايات، ولماذا تخدم الحكايات كتطبيق من أجل زيادة الكفاءة الاجتماعية.

يحتوي المخ البشري على خلايا يطلق عليها الخلايا العصبية العاكسة، وهي التي تدفع القراء لتقليد سلوكيات الشخصيات، وهو ما يعد الشكل الأولي للتعاطف ,[43]) ([27] ,[28]. وتوضح صور مسح المخ أن مناطق المخ نفسها، التي تتحفز من خلال أداء فعل ما، يتم تحفيزها أيضاً من خلال القراءة عن شخص آخر يؤدي الفعل نفسه [29], [17], [40] ، وتوضح التجارب الموجهة أنه عندما تعبر الشخصية عن انفعال

ما (عندما تعبس الشخصية مثلاً) تتسبب الخلايا العصبية العاكسة لدى القراء في عبوسهم أيضاً، على الرغم من أنهم قد يكونون غير واعين لذلك. الحركات العضلية للوصلات الدماغية اللازمة للعبوس غالباً ما ترتبط بالحزن، لذلك فإن القراء يشعرون بالحزن بمجرد أن يقرأوا عن عبوس شخصية من شخصيات الحكاية، وتعد هذه بداية عملية محاكاة المشاعر.

وجد مار وكاتلي أن الحكايات قادرة على إثارة التعاطف، الذي تستدعيه الخلايا العصبية العاكسة، أكثر من النصوص التفسيرية، فهما يوضحان أن قراءة الحكايات «يبدو أنها تثير لدى القراء مزاجاً اجتماعياً يؤهلهم لفهم العلاقات الاجتماعية» ([34], p. 182). ويدعم عدد من الدراسات الجدل الذي يطرحه مار وكاتلي.

فقد وجد بانيارد [3] أن الروايات تكون أكثر تأثيراً من الكتب الدراسية في طلاب الكليات، الذين يدرسون علم النفس، فيما يخص زيادة المعرفة بالمرض العقلي وزيادة التعاطف مع الأفراد الذين يعانون منه. ووجد بيفريدج [5] أن الشكاوى من فقدان طلاب الطب لروح التعاطف قلّت بشكل واضح بعد أن تم إلزام الطلاب قراءة الروايات، كما كشفت دراسة هانسون [20]، ودراسة كرونر وميلز [31] أن الحكايات أكثر تأثيراً من النصوص التفسيرية في إثارة التعاطف تجاه ضحايا العنف الجنسي، وفي تقليل معدل تكرار جرائم العنف الجنسي، كما وجد هاكيمولدر (2001) أن الروايات أكثر تأثيراً من الحسابات التفسيرية في زيادة التعاطف بين النساء البيض تجاه معاناة النساء في الجزائر [19]. وأوضحت الأبحاث، التي تدرس تأثير الحكايات على تصورات البيض عن الأفارقة الأمريكان، النتائج نفسها [21]، ووجد بوتشر [7] أن طلاب المدارس الثانوية الذين قرأوا حكايات خيالية كانوا أكثر تقبلاً للأشخاص المختلفين من الطلاب غير القارئين. ووجد بوتشر أيضاً أن قارئي الحكايات الخيالية كانوا أقل إظهاراً للتفكير القائم على التمييز بين الأبيض والأسود وكانوا أفضل قدرة على التكيف الاجتماعي.

8 - الاستنتاجات: تضمينات التعليم العالي.

ينظر القائمون على التعليم خارج أقسام اللغة الإنجليزية إلى الحكايات وقدرتها على تيسير التطور الاجتماعي والوجداني بعين الاعتبار، فقد أشارت دراسات عديدة إلى أن تطور التعاطف والكفاءة الاجتماعية قد يكون أكثر أهمية من الذكاء فيما يخص النجاح الأكاديمي. وأوضح فاندرفورت، وهو أستاذ في العلوم الاجتماعية في جامعة هاواي [45]، أن "معرفتنا بذاتنا وبالآخرين، وقدرتنا على استخدام هذه المعرفة في حل المشكلات أيضاً، تمثل حجر الزاوية في التعليم والنجاح الأكاديمي" (p. 4). وأضاف

جوان فارجو، مدير المدرسة الابتدائية في هولاند هول، أن التعليم الأكاديمي "يقوى عند تدعيمه بتلك المهارات الاجتماعية والوجدانية" (as qtd. in [42], p. 124). وأيدت دراسات أخرى استنتاجاتهم مثل إيزاجور [25]، وجيجر [26]، وفوكفاين وكابريرا [46]. وعلى الرغم من أن قراءة الحكايات لا تزال تعد نشاطاً للمتعة، إلا أنها تثبت قدرتها على الإفادة أكثر مما كان متخيلاً، وقد يوضح البحث المستقبلي أن قراءة الحكايات يقود الطلاب للنهايات السعيدة ليس فقط في الروايات، لكن أيضاً في الحياة الواقعية.



المراجع

[1] Adelson, R. (2004, December). Emotional learning holds up with age. Science Watch, 35(11). Retrieved March 7, 2008, from http://www.apa.org/monitor/dec04/learning.html.

[2] Atkins, M. W. (2000). The relationship of empathy and developmental maturity among a group of college students. Dissertation Abstracts International, 61(3). (UMI No. ATT 9967024).

Retrieved November 11, 2008, from ProQuest database.

[3] Banyard, V. L. (2000). Using first-person accounts to teach students about psychological disorders. Teaching of Psychology, 27(1), 40-43.

[4] Batson, C. D. (1991). The altruism question: Toward a social-psychological answer. Hillsdale,NJ: Erlbaum.

[5] Beveridge, A. (2003). Should psychiatrists read fiction? British Journal of Psychiatry, 182, 385-387.

[6] Boruah, B. H. (1988). Fiction and emotion: A study in aesthetics and the philosophy of mind. New York: Oxford University Press.

[7] Butcher, M. (n.d.). Reading fantasy literature and its effect on the development of empathy: A study of Harry Potter readers. Retrieved February 2, 2010, from jupiter.plainedgeschools.org

[8] Campbell, R. (2001). Learning from interactive story readings. Early Years, 21(2), 97-105).

[9] Coplan (2004). Empathic engagement with narrative fictions. Journal of Aesthetics and Art Criticism, 62(2), 141-52.

[10] Courtright, K. E., & Mackey, D. A., & Packard, S. H. (2005, April). Empathy among college students and criminal justice majors: Identifying predispositional traits and the role of education. Journal of Criminal Justice Education, 16(1), 125-144.

[11] Davis, M. H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. JSAS Catalogue of Selected Documents in sychology, 10, 85-100.

[12] Dirkx, J. M. (2001, Spring). The power of feelings: Emotion, imagination, and the construction of meaning in adult learning. New Directions in Adult and Continuing Education, 89, 63-72.

[13] Dirkx, J. M. (2006, Spring). Engaging emotions in adult learning: A Jungian perspective on emotion and transformative learning. New irections for Adult and Continuing Education, 109, 15-26.

[14] Develt, E. (2007, January). Rock Art and the Material Culture of Siberian and Central Asian Shamanism. The Archaeology of Shamanism, pp. 43-54. Retrieved February 2, 2010, from http://scandinavian.wisc.edu/dubois/ourses_folder/shamanism_readings/2_9_13/Devlet.pdf

[15] Erikson, E. H. (1959). Late adolescence. In: D. H. Funkenstein (Ed.), The student and mental health. Cambridge, MA: Riverside Press.

[16] Erikson, E. H. (1968). Identity, youth and crisis. New York: W. W. Norton & Company.

[17] Gallese, V., & Goldman, A. (1998, December). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. Trends in Cognitive Sciences, 2(12), 493-501.

[18] Greif, E. B., & Hogan, R. (1973). The theory and measurement of mpathy. Journal of Counseling and Psychology, 20(3), 280-284. Retrieved January 20, 2009, from ScienceDirect database.

[19] Hakemulder, J. (2001). How to make the alle Menschen Bruder: iterature in multicultural and multi-form society. In: Schram, D., & Steen, G. (Eds.), The psychology and sociology of literature: In honor of Elrud Ibsch, pp. 225-452.

[20] Hanson, R. K. (2003). Empathy deficits of sexual offenders: A conceptual model. Journal of Sexual Aggression, 9, 13-23.

[21] Harrison, M. C. (2008, October). The paradox of fiction and the ethics of empathy: Reconceiving Dicken's Realism. Narrative, 16(3), 256-278.

[22] Hoffman, M. (2000). Empathy and moral development: Implications for caring and justice. Cambridge: Cambridge University Press.

[23] Howe, (2000). Imagined emotions: A phenomenology of unreal emotion. Dissertation Abstracts International, 61(10). (UMI No. AAT 9990322)

[24] Ingram, M. A., & Nakazawa, M. (2003). Developing empathy among community college counselors through sociocultural poetry. Community College Journal of Research and Practice, 27, 485-493.

[25] Izaguirre, R. (2008). The relationship among emotional intelligence, academic achievement, and demographic characteristics in first-year community college students. Dissertation Abstracts International, 69(6). (UMI No. AAT 3318590).

[26] Jaeger, A. J. (2003). Job competencies and the curriculum: An inquiry into emotional intelligence in graduate professional education. Research in Higher Education, 44(6), 615-639.

[27] Keen, S. (2006, October). A theory of narrative empathy. Narrative, 14(3), 207-236.

[28] Keen, S. (2007). Empathy and the Novel. Oxford: Oxford Univ. Press.

[29] Kourtzi, Z., & Kanwisher, N. (2000). Activation in human MT/MST by static images with implied motion. Journal of Cognitive Neuroscience, 12, 48-55.

[30] Krakovsky, M. (2006). Novel delights: Reading books can help you read minds. Psychology Today, 50-53.

[31] Kroner, D. G., & Mills, J. F. (1998). The structure of antisocial attitudes among violent and sexual offenders. International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology, 42(3), 246-257.

[32] Kurkjian, J. W., & Banks, W. (1978). The properties of empathy explored and developed through literature. Personnel Guidance Journal, Number, 56(10), 634-636.

[33] Mar, R. A., (2004). The neuropsychology of narrative: Story omprehension, story production, and their interrelation. Neuropsychologia, 42(10), 1414-1434.

[34] Mar, R., & Oatley, K. (2008). The function of fiction is the abstraction and imulation of social experience. Perspectives on Psychological Science, 3(3), 173-192.

[35] Mar, R. A., Oatley, K., Hirsh, J., dela Paz, J., & Peterson, B. (2006). Bookworms versus nerds: Exposure to fiction versus non-fiction, divergent associations with social ability, and the simulation of fictional social worlds. Journal of Research in Personality, 40, 694-712.

[36] McLeod, J. (1999). A narrative social constructionist approach to herapeutic empathy.
Counseling Psychology Quarterly, 12(4), 377-394.

[37] Nussbaum, M. C. (2001). Upheavals of thought: The intelligence of motions. Cambridge: Cambridge University Press.

[38] Oatley, K. (2002). Emotions and the story worlds of fiction. In T. C. Brock, J. J. Strange, M. C. Green (Eds.), Narrative impact: Social and cognitive foundations. Erlbaum, Mahwah, NJ, pp. 39–69.

[39] Pennebaker, J. W., & Seagal, J. D. (1999). Forming a story: The health benefits of narrative. Journal of Clinical Psychology, 55, 1243–1254.

[40] Pulvermuller, F., Harle, M., & Hummel, F. (2001). Walking or talking?: Behavioral and neurophysiological correlates of action verb processing. Brain and Languages, 78, 143-168.

[41] Rall, J., & Harris, P. L. (2000). In Cinderella's slippers? Story omprehension from the protagonist's point of view. Developmental Psychology, 36(2), 202-208.

[42] Salovey, D., & Sluyter, P. (Eds.), (1997). Emotional development and emotional intelligence: Educational implications. New York: BasicBooks.

[43] Singer, T., & Fehr, E. (2005, July). The neuroeconomics of mind reading and empathy. IZA Discussion Paper No. 1647 (pp. 1-14). Thr Institute for Empirical Research in Economics. Retrieved February 2, 2010, from http://www.iew.unizh.ch/wp/, ftp://ftp.iza.org/dps/dp1647.pdf.

[44] Stanovich, K. E., & West, R. F. (1989, Fall). Exposure to print and rthographic processing. Reading Research Quarterly, 24, 402-433.

[45] Vandervoort, D. J. (2006). The importance of emotional intelligence n higher education. Current Psychology: Developmental, Learning, ersonality, Social, 25(1), 4-7.

[46] Volkwein, J. F., & Cabrera, A. F. (1998, May). Student measures ssociated with favorable classroom experiences. Paper presented at the annual meeting of the Association for Institutional Research, Minneapolis, MN.

[47] Worth, S. E. (1997). Fiction, belief, and emotive response. Dissertation stracts International, 58(7), 2697. (UMI No. AAT 9801354). Retrieved January 4, 2009, from ProQuest database. (ProQuest document ID 736565691)

ثَبْت المصطلحات	
emotional development	تيسير التطور الاجتماعي والوجداني
empathy	تطور عاطفي
fiction	التعاطف
long-term memory	قصة خيالية
mirror neurons	الذاكرة طويلة المدى
Narrative	الخلايا العصبية العاكسة
Neuroscience	حكاية
self-awareness	علم الأعصاب
Simulation	الوعي الذاتي
social development	محاكاة التطور الاجتماعي
social interaction	التفاعل الاجتماعي

هل يمكن تطوير نظرية علم النفس الاجتماعي بالاعتماد على علم الأعصاب؟ علم الأعصاب الاجتماعي في خدمة عالم النفس الاجتماعي السلوكي *

بقلم: ديفيد أموديو، جامعة نيويورك **

ترجمة: محمد مجد الدين باكير ***

يعتبر علم الأعصاب الاجتماعي مجالاً حديث النشأة وهو يلقى رواجاً في بحوث علم النفس ويجمع بين اختصاصات ومناهج شتى للإجابة عن جملة واسعة من الأسئلة حول الدماغ والسلوك. لكن على الرغم مما يكتنف هذا المنهج من إثارة وحماس، إلا إن اسهامه في مواضيع علم النفس هو في بعض الأحيان محل جدل. هذا المقال يناقش الطرائق التي يمكن بها لبحوث علم الأعصاب الاجتماعي أن تسهم أو لا تسهم في المسائل النظرية المطروحة في علم النفس الاجتماعي. ولأنه لا يزال مجالاً حديث النشأة، فإن الكثير من البحوث التي شملته ركزت على مسائل رسم خريطة الدماغ والتطور المنهجي، مع إيلاء مستوى أقل من التركيز لصياغة فرضيات علم النفس الاجتماعي الجديدة واختبارها.

---

* Can Neuroscience Advance Social Psychological Theory? Social Neuroscience for the Behavioral Social Psychologist. Social Cognition, Vol. 28, No. 6, 2010, pp. 695–716. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** David M. Amodio New York University. Correspondence concerning this article should be addressed to David M. Amodio, Department of Psychology, New York University, 6 Washington Place, New York, NY 10003. E-mail: david.amodio@ nyu.edu.

*** محمد مجد الدين باكير: كاتب ومترجم يحمل اجازة في الاقتصاد .ويعمل في القطاع المصرفي منذ عام 2004 . له عدد من المؤلفات في علم الاقتصاد والإدارة والأعمال.له كتاب مترجم (امبراطورية الثروة-عالم المعرفة).

ـ حظيت كتابة هذا المقال بتمويل جزئي عبر منحة قدمتها مؤسسة العلوم الأمريكية. ويتوجه المؤلف بالشكر إلى أعضاء مختبر علم الأعصاب الاجتماعي في جامعة نيويورك، جيف شيرمان، الذي قام بمراجعة الإخراج، واثنين من المراجعين، على تعليقاتهم البناءة على النسخ الأولى من هذه المخطوطة- المؤلف.

ويتطرق المقال إلى التحديات التي تعترض تطوير الجانب النظري، بما في ذلك المسائل المتصلة بالقياس النفسي ومنهجية البحث، ويقدم جملة من القواعد الارشادية الرامية إلى توسيع القاعدة النظرية لعلم الأعصاب الاجتماعي. ويخلص المقال إلى القول بأن علم الأعصاب يمكن أن يقدم الكثير لعلم النفس الاجتماعي على الصعيدين النظري والمنهجي، ولكن هذه الإسهامات تتطلب وقتاً لكي تتجسد على أرض الواقع شأنها شأن أي منهج جديد.

يمثل حقل علم الأعصاب الاجتماعي بصورته المعاصرة ذروة ما يقارب قرن من البحوث حول التأثير المتداخل بين العقل والجسم في السياقات الاجتماعية، ويمكن العودة بجذوره إلى الأطباء والفلاسفة الإغريق القدماء (كاشيوبو، 1982). بالانطلاق من المناهج متداخلة الاختصاص مثل الفيزيولوجيا النفسية الاجتماعية (كاشيوبو وبيتي، 1979؛ رانكين وكامبيل، 1955) وعلم النفس العصبي الاجتماعي السريري (الاكلينكي) (داماسيو، 1994؛ فريث ومورتون وليزلي، 1991)، فإن منهج علم الأعصاب الاجتماعي الحديث يكامل الأفكار المستقاة من مجالات البحث المتعددة في علم النفس وعلم الأعصاب للتصدي للأسئلة المتصلة بالصيرورات (العمليات) الاجتماعية في العقل والدماغ.

لقد حظي نشوء علم الأعصاب الإجتماعي باعتراف الأوساط البحثية في أعمال كاشيوبو وبيرنستون (1992؛ انظر أيضاً كاشيوبو وبيتي، 1983؛ كارلستون 1994؛ ليديرمان وشابيرو، 1964؛ شابيرو وكرايدر، 1969)، ومن ثم أدخلت إليه لاحقاً تأثيرات علم الأعصاب الإدراكي وعلم النفس العصبي في السنوات التالية (كلاين وكيلستروم، 1998؛ أوشزنر وليبرمان، 2001). وبات هذا الحقل من الاختصاص منذ ذلك الحين موضعاً للعديد من المؤتمرات البحثية المتخصصة، التي تمخضت مع توسع أعمالها عن جمعية علم الأعصاب الاجتماعي والوجداني التي تأسست في العام 2008 وجمعية علم الأعصاب الاجتماعي التي تأسست في العام 2010.

ومنذ نشأته القريبة، استحوذ حقل علم الأعصاب الاجتماعي على اهتمام واسع من علماء النفس الاجتماعي. وقد بشر بتحريض اكتشافات مهمة حول العقل الاجتماعي والارتقاء في الوقت نفسه إلى مستويات أعلى من الدقة المنهجية. كما أنه فتح خزائن علم الأحياء أمام حقل ديدنه الغالب الظهور بصورة العلم النظري[1]. وما إن بدأ علم الأعصاب الاجتماعي بالرواج، لقي اهتماماً ودعماً خاصين من قبل الصحافة الأكاديمية، وتمثل ذلك في الأعداد الخاصة التي أفردت له في الدوريات الرئيسة وصدور دوريتين متخصصتين، إلى جانب الدعم المقدم من وكالات التمويل (في حين تراجع تمويل علم النفس الاجتماعي

(1) العلم النظري يشتمل أساساً على العلوم الاجتماعية مثل علم النفس وعلم الانسان وعلم الاجتماع وما شابه، وذلك خلافاً للعلم التطبيقي كالفيزياء والكيمياء والطب وغير ذلك. – المترجم.

السلوكي). وحظي أيضاً بدعم خاص من الصحافة الشعبية- وإن كان بقبول متردد من علماء النفس الاجتماعي ذلك أنهم على الرغم من تقديرهم للاهتمام الشعبي المتزايد فقد حظيت دراساتهم السلوكية لظواهر مماثلة قامت على افتراض مشاركة الدماغ الضمنية بدرجة أقل كثيراً من التقدير. في هذا السياق، شرع علماء النفس الاجتماعي بالتساؤل حول مدى ارتقاء علم النفس الاجتماعي إلى مستوى الوعود العريضة- فما هي بالتحديد مساهمته في حقل علم النفس الاجتماعي؟ هل ثمة حاجة حقاً إلى أساليب التصوير العصبي لاختبار أفكار علم النفس الاجتماعي؟ هذه الأسئلة تعكس المخاوف المبررة حول أهداف البحث والممارسات العلمية في هذا الفرع من الاختصاص.

يهدف هذا المقال إلى مناقشة الكيفية التي يمكن أن يسهم (أو لا يسهم) بها منهج علم الأعصاب الاجتماعي في علم النفس الاجتماعي. في سبيل ذلك أستعرض بالتوصيف المناهج المختلفة في علم الأعصاب الاجتماعي وأناقش بعض المشكلات البارزة المتصلة بالقياس النفسي ومنهجية البحث في دراسات التصوير العصبي للمعالجات النفسية الاجتماعية. كما أقدم وصفاً للطرائق التي يمكن من خلالها لعلم الأعصاب الاجتماعي أن يسهم في تطوير نظرية علم النفس الاجتماعي باستخدام الأمثلة المستقاة من أدبيات البحث. أخيراً أعرض لمجموعة من الارشادات المقترحة لإجراء بحوث علم الأعصاب الاجتماعي يمكن من خلالها تسهيل الإجابة عن التساؤلات التي تثار في علم النفس الاجتماعي. إن الهدف الرئيس لهذا المقال يتمثل في تقديم البرهان لعلماء النفس الاجتماعي السلوكي بأن علم الأعصاب ينطوي على القدرة الكامنة للخروج بإسهامات جديدة مهمة في مجال نظرية علم النفس الاجتماعي وبحوثه، لكن مع توخي الحذر لدى تحديد الأدوات والتوقيت والكيفية التي يمكن بها لبحوث علم الأعصاب الاجتماعي أن تخدم هذا الغرض.

ما هو علم الأعصاب الاجتماعي؟

يختلف معنى علم الأعصاب الاجتماعي من باحث إلى آخر. فهو بالنسبة لعالم النفس الاجتماعي منهج بحثي متداخل الاختصاصات يحقق التكامل بين نظريات علم الأعصاب (والحقول البيولوجية الأخرى) وطرائقه للإجابة عن الأسئلة التي يواجهها علم النفس الاجتماعي. وهو بالنسبة لعالم الأعصاب الادراكي البحث الذي يتناول الركائز العصبية للصيرورات الاجتماعية مثل العواطف الاجتماعية وإدراك الفرد، مع التركيز على فهم الوظيفة العصبية. أما بالنسبة لعالم السلوك الحيواني فقد ينطوي ذلك على البحث في الآليات العصبية والهرمونية (الحاثية) المرتبطة بالسلوكيات الاجتماعية الأساسية مثل الهيمنة والترابط الاجتماعي.

وعلى العموم، يعتبر علم الأعصاب الاجتماعي منهجاً تكاملياً يمكن تطبيقه على مسألة علمية تتصل بالصيرورات الاجتماعية والدماغ. ولأغراض هذه الدراسة فإن من المهم أن نلحظ أن قسماً كبيراً من علم الأحياء الاجتماعي لا يراد منه التصدي لمسألة ما تعترض علم النفس الاجتماعي، وبالتالي فلا يتوقع منه بالضرورة أن يثري نظريات علم النفس الاجتماعي الرائجة. إن الهدف من هذا المقال هو مساعدة علماء النفس الاجتماعي على الوقوف على الآلية والحيثية التي قد يثري بها علم الأعصاب مجال اختصاصهم.

لِمَ يجدر بعلماء النفس الاجتماعي السلوكي الاهتمام بالدماغ؟

يسعى علم النفس الاجتماعي إلى فهم الدماغ والسلوك في سياق العوامل الاجتماعية والظرفية. ومع أن المناهج أو المسائل ذات العلاقة قد تغيرت بمرور السنين إلا أن علم النفس الاجتماعي المعاصر يهتم على وجه الخصوص في آليات عقل الفرد. وترمي مناهج السلوك التقليدية- وخاصة تلك التي طورت في سياق الإدراك الاجتماعي، مثل مهام زمن ردة الفعل المحوسبة- إلى الخروج باستدلالات حول هيكل هذه الآليات الادراكية الضمنية ووظيفتها. ومع أن هناك الكثير مما تعلمنا إلى اليوم باستخدام الأساليب المرتكزة على السلوك، إلا أن علم الأعصاب يقدم أدوات جديدة ودليلاً تشريحياً لاستكناه الدماغ. وتؤدي المعلومات حول طبيعة الترابط بين الأنظمة العصبية دوراً مكملاً يخدم الأساليب السلوكية في تطوير نظريات العقل والسلوك.

لقد أدى علم الأعصاب حتى الآن دوراً فعالاً خصوصاً في فهم الآليات الإدراكية الضمنية التي تتسبب في حدوث الظواهر النفسية الملاحظة. فقد تأثر البحث حول التعلم والذاكرة، على سبيل المثال، إلى درجة كبيرة بالنتائج المستقاة من مرضى التلف الدماغي وعلم الأعصاب الحيواني، ومؤخراً من التصوير العصبي البشري. إن الحالة النموذجية للمدعو (إتش إم HM) ، والذي استئصلت فصوصه الصدغية لعلاج مرض الصرع، تبين وجود فرق مهم بين الذاكرة الاستطرادية (الحدثية) التقريرية وعمليات الذاكرة (الضمنية) غير التقريرية (سكوفيل وميلنر، 1957). وعلى الرغم من أن الحالات الأخرى المتصلة بعلم الأعصاب قد أوحت بوجود حالات انعزال (انشقاق)[2] في السابق، لكن حالة المدعو (إتش إم HM) شجعت جهوداً بارزة في بحوث علم الأعصاب حول التعلم والذاكرة، وقد أفضت تلك الجهود إلى أصناف مفيدة من أنظمة الذاكرة المرتبطة بالركائز العصبية القابلة للانعزال (كمثال انظر شاكتر وتالفينج، 1994؛ سكواير وزولا، 1996). هذا يعني

(2) الانشـــقاق أو الانعزال (Dissociation): وهي تجربة تقوم على عزل مجموعة من العمليات (الوظائف) النفســية، عن باقي الوظائف النفسية، بحيث تؤدى تلك العملية مستقلة، أو بصورة آلية، من دون وعي المشارك في التجربة بها- المترجم.

أن عزو مجموعة بعينها من وظائف الذاكرة (مقاسة بالسلوك) إلى بنى عصبية بعينها قد وضح، وإن جاز القول، أضفى البعد المادي على مفهوم الأنظمة العقلية القابلة للانعزال. هذا التقدم أدى إلى تطوير وصقل النماذج النظرية الجديدة عن الذاكرة والسلوك، والتي أثرت بدورها في تطوير النظريات ثنائية العملية حول الإدراك الاجتماعي التي تهيمن اليوم على اختصاص علم النفس الاجتماعي. إن من الصعب معرفة ما إن كان الباحثون قد حققوا التقدم ذاته في نظريات الإدراك الاجتماعي بدون إيحاء من الدراسات السابقة التي تناولت فاقدي الذاكرة وغيرهم من المرضى النفسيين العصبيين. ومع أن من المرجح حدوث اكتشافات مماثلة حول انعزال الذاكرة باستخدام التجريب السلوكي فقد يدفع المرء بأن الاعتماد أيضاً على المناهج المرتكزة على الدماغ قد أفضى إلى توصيف أكثر دقة لخصائص أنظمة الذاكرة مما كان يحتمل أن تتمخض عنه الدراسات السلوكية وحدها.

كما يوفر علم الأعصاب أيضاً أدوات منهجية موسعة لاختبار نظريات علم النفس، تكون مكملة للأدوات التقليدية القائمة على التقرير الذاتي والقياس السلوكي. لقد خدمت مقاييس الفيزيولوجيا النفسية المحيطية[3] هذا الغرض في بحوث علم النفس الاجتماعي أول ظهورها. في واحدة من دراسات الفيزيولوجيا النفسية الاجتماعية الأُوَل قام رانكين وكامبيل (1955) بقياس استجابة المواصلة الجلدية (التوصيل الكهربائي الجلدي) عند المشاركين في التجربة لدى لقائهم بمجربين[4] من العرق نفسه ومن عرق مختلف. ومع أن المشاركين أبدوا إعجاباً متماثلاً في كلا الفئتين من المجربين، إلا أن استجابة المواصلة الجلدية- وهي مؤشر لنشاط النظام العصبي اللاإرادي الذي يترافق مع تعرق راحة اليد وغالباً مع القلق- نمّت عن عدم ارتياح متعاظم من المجرب الذي ينتمي إلى عرق مغاير. هذا التبيان المبكر للانحياز العرقي الكامن اعتمد على تقييم فيزيولوجي للعملية الفيزيولوجية للقلق. لقد استخدم الباحثون مؤخراً مقاييس نشاط الدماغ لتسجيل التغيرات المباشرة في الاستجابات الدافعية والوجدانية (العاطفية) التي لولا ذلك ما أمكن تقييمها بدون مقاطعة انهماك المشترك في المعالجة التجريبية (أموديو وديفاين وهارمون جونز، 2007؛ هارمون جونز وألين، 1998). كما استخدمت أساليب علم الأعصاب لقياس العمليات الفيزيولوجية المهمة من الناحية النظرية والتي تحدث بسرعة بالغة بحيث يتعذر قياسها بدقة باستخدام أسلوب التقرير الذاتي أو الوسائل السلوكية (كمثال على ذلك انظر أموديو وهارمون-جونز وديفاين، 2003؛ أموديو وآخرون، 2004؛ إيتو ولارسن وسميث وكاشيوبو، 1998؛ فانمان وبول وإيتو وميلر، 1997).

---

(3) الفيزيولوجيا النفسية المحيطية: دراسة العمليات الفيزيولجية النفسية بالتطبيق على مقاييس محيطية مثل مواصلة الجلد الكهربائية ونبض القلب وحجم بؤبؤ العين، إلخ- المترجم.

(4) أي القائمين على التجربة- المترجم.

أخيراً، يقدم علم الأعصاب أرضية مشتركة للاختصاصات ومجالات البحث المختلفة في العلوم النفسية، بشرط أن تتلاقى كافة الأفكار المقترحة في الحقول المختلفة من علم النفس في نموذج واحد عن الدماغ. ويحتل علم الأعصاب الاجتماعي مكانة مميزة باعتباره منصة حيوية لمكاملة المعلومات من المصادر العلمية المتباينة في مشاربها. إذ يربط علم الأعصاب الاجتماعي، على وجه الخصوص، إلى هذه المنصة علم النفس الاجتماعي، بما يسهل تبادل الأفكار بين علم النفس الاحتماعي وبقية تخصصات علم الأعصاب.

مداخل بحوث علم الأعصاب الاجتماعي

يوظف علم الأعصاب الاجتماعي باعتباره حقلاً متداخل الاختصاصات مناهج تخدم أغراض علم الأعصاب وعلم النفس معاً، مع كون الأخير أكثر إثراءً لعلم النفس الاجتماعي بصورة مباشرة. ولأجل أغراض هذا المقال، يمكن أن نعرف هذين المنهجين بمنهج رسم خريطة الدماغ ومنهج اختبار فرضيات علم النفس. إن الإحاطة بأهداف كل منهج سيساعد قراء هذا البحث على تحديد قدرة علم الأعصاب الاجتماعي على الوصول إلى إجابات عن الأسئلة التي تعترضهم في مجال علم النفس الاجتماعي وآلية ذلك.

منهج رسم خرائط الدماغ

تطرح دراسات خرائط الدماغ السؤال التالي: "أين يقع الـ...]أدخل البنية السيكلولوجية هنا[في الدماغ؟" يعتبر رسم خريطة الدماغ البشري حجر الأساس في علم الأعصاب الإدراكي الحديث. وهو يهتم بوضع خريطة استكشافية لعمليات الدماغ السيكولوجية الأساسية في مناطق دماغية معينة. في دراسات خرائط الدماغ المبكرة، قام جراحو الأعصاب بسبر مناطق من النسيج الدماغي المكشوف وسجلوا ما أورده المريض من تجاربه. واليوم تستخدم للغرض نفسه مقاييس أكثر تطوراً للتصوير العصبي غير الجراحي (غير التدخلي) مثل التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي. يمكن استخدام هذا المنهج في علم الأعصاب الإدراكي لوضع خرائط للعمليات السيكولوجية ذات المستوى المتدني نسبياً مثل الأنماط الأولية للإحساس والإدراك ونواحي محددة في التعلم والذاكرة. ولأن هذه العمليات السيكولوجية تمثل آليات متدنية المستوى نسبياً فثمة اعتقاد بأنها تتشكل في خرائط الدماغ على هيئة استجابات فيزيولوجية معينة بصورة مباشرة تفوق ما تؤديه العمليات الفيزيولوجية المعقدة عالية المستوى.

لقد حاول الباحثون في مجال علم النفس الاجتماعي وضع خرائط دماغية أيضاً للعمليات السيكولوجية عالية المستوى مثل العواطف الاجتماعية ومفهوم الذات وسمة

الانطباعات والمواقف السياسية. وهنا أصبحت الأمور أكثر لبساً. إذ قام الباحثون بغية دراسة الأساس العصبي للحب العذري (الرومانطيقي)، على سبيل المثال، بمسح أدمغة المشاركين في أثناء استعراضهم لصور الغرباء مقارنة بصور أحبائهم (آرون وآخرون، 2005). وبالمثل قام الباحثون في سبيل دراسة الأساس العصبي للذات بمسح الدماغ في أثناء تقريرهم ما إن كانت صفات الخلال (Trait Adjectives) تنطبق عليهم أو على الآخرين (كيلي وآخرون، 2002، ميتشل وباناجي وماكراي، 2005). وبذلك فإن مثل هذه الدراسات يستخدم المنطق نفسه في الوقوف على الركائز العصبية لكل العمليات عالية المستوى الذي استخدمه علماء الأعصاب في وضع خريطة للعمليات متدنية المستوى مثل تبين الحواف بالرؤية. وتكمن مشكلة هذا المنهج في أن البنى عالية المستوى، مثل النفس، يصعب جداً تعريفها على المستوى السيكولوجي من التحليل، وبدون فهم واضح للبنية السيكولوجية للشخص، لا يمكن للمرء أن يشرع في إعطاء استدلالات صحيحة حول الخرائط العصبية (جيليهان وفاراه، 2005).

إن إجراء دراسات خرائط الدماغ المحضة يعتمد بضعة افتراضات مسبقة حول الوظيفة النفسية لمنطقة الدماغ المعنية - إن الغاية من هذه الدراسات، في واقع الأمر، التوصل إلى أفكار حول الدور الوظيفي عبر عملية الاستقراء وبالاعتماد على العديد من الدراسات باستخدام طيف من المهام والمعالجات. قد يكون هذا المنهج مفيداً لتوليد الأفكار الجديدة حول الروابط بين بنيتين سيكولوجيتين متمايزتين لا صلة بينهما أساساً. فمثلاً أفضت المشاهدات بأن الإقصاء الإجتماعي والألم الجسدي كلاهما يُفَعِّل القشرة الحزامية الأمامية التي حملت البعض على افتراض أن الألم الاجتماعي والجسدي يشتركان في بعض الخصائص الإدراكية العصبية (أيزنبرجير وليبرمان وويليامز، 2003؛ انظر أيضاً سوميرفيل وهيثيرتون وكيلي، 2006). وعلى الرغم من أن هذا المنهج لا يبين لنا بدقة الآلية أو السببية التي قد تربط بينهما، فقط لأن من الصعب استكناه الوظيفية الحقيقية للنشاط العصبي، فإنه يقترح مع ذلك افتراضات جديدة قابلة للاختبار حول العلاقة المحتملة.

في بحث آخر يقوم على استخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي قد توحي المشاهدة القائلة بأنه تم تفعيل منطقتين مختلفتين من الدماغ في أثناء التمييز بين الأجسام المتحركة والأجسام الساكنة بأن المعلومات الاجتماعية مقارنة بنظيرتها غير الاجتماعية تعالج عبر آليات إدراكية مختلفة (ميتشل وهيثيرتون وماكراي، 2002). ومع ذلك، وهنا المهم، ليس الغرض من دراسات خرائط الدماغ اختبار الفرضيات حول العلاقة بين متغيرين سيكولوجيين أو آثار المعالجة التجريبية على المتغير السيكولوجي.

منهج اختبار الفرضيات

يستخدم منهج اختبار الفرضيات في علم الأعصاب الإجتماعي لمعاينة الفرضيات حول المتغيرات السيكولوجية. وينطلق من الافتراض بأن كل منطقة من الدماغ تعكس عملية سيكولوجية معينة. وبهذا الصدد لا يتصل هذا المنهج بخرائط الدماغ وإنما يعتمد على دراسات خرائط الدماغ السابقة في التحقق مسبقاً من صدق المؤشرات العصبية. فعلى سبيل المثال، قد يفترض عالم النفس الاجتماعي الذي يدرس الإجحاف (التحيز) داخل الجماعة أن التحيز العرقي الضمني متأصل في آليات التكيف الغريزي مع الخوف. لاختبار هذه الفرضية يمكن قياس نشاط الدماغ في اللوزة العصبية- وهي بنية ينسب إليها التكيف مع الخوف في العديد من الدراسات.

في أثناء قياس سلوك المشارك من حيث التحيز العرقي الضمني. في هذه الحالة، تم التحقق من صدق المفهوم[5] (البناء) في المقياس العصبي لحالة التكيف مع الخوف (نشاط النواة المركزية للوزة العصبية) (انظر أموديو وراتنر، في الصحافة)، ولا يتناول السؤال معنى تفعيل الدماغ وإنما الآثار التجريبية بين المتغيرات السيكولوجية. وبالتالي فإن منهج اختبار الفرضيات في علم الأعصاب الإجتماعي هو الأكثر فائدة لعلماء النفس الاجتماعي. وبينما تساعد دراسات خريطة الدماغ على توسيع فهمنا للدماغ، فإن دراسات اختبار الفرضيات تساعد على تطوير النظريات السيكولوجية حول الدماغ.

إن أعظم نقاط قوة منهج اختبار الفرضيات تتمثل في إيجاد قناة اتصال بين علم النفس الاجتماعي والحقول الأخرى المرتبطة بعلم الأعصاب، من علم الأعصاب الإدراكي وعلم الأمراض العصبية إلى علم الوراثة وعلم أعصاب النظم، والعامل المشترك بينها هو علم الأعصاب. فعلى سبيل المثال، تشير البحوث التي تربط التحيز العرقي المبطن بنشاط اللوزة العصبية (فيلبس وآخرون، 2000؛ باستخدام الرنين التصويري بالرنين المغناطيسي الوظيفي)، وعلى وجه التحديد، بنشاط النواة المركزية للوزة العصبية المحفز بالمخاطر (أموديو وآخرون، 2003؛ باستخدام طرفة العين الإجفالية)، إلى أن التحيز العرقي المبطن قد يمثل آلية للتكيف مع الخوف. من خلال هذا الربط مع أدبيات علم الأعصاب التي تتناول التكيف مع الخوف، سيشرع الباحثون في تطبيق حصيلة المعرفة الواسعة على هذا النمط من التعلم والذاكرة لصياغة فرضيات جديدة حول كيفية اكتساب التحيزات العرقية المؤثرة، معبراً عنها بالسلوك، وربما العمل على الحد منها (أموديو، 2008).

بحوث أخرى طبقت نماذج علم الأعصاب المتعلقة بضبط ردة الفعل على مسائل تنصب حول كيفية تنظيم الاستجابات داخل الجماعة. وحيث أن نماذج علم النفس الاجتماعي

---

(5) وهو مدى نجاح الاختبار في قياس مفهوم فرضي ما. أيضاً: صحة التركيب - المترجم.

قد ركزت عموماً على الأشكال العمدية للضبط التصحيحي (كمثال انظر جلبرت وبيلهام وكرل، 1988: ويلسون وبيريك، 1994)، تشير نماذج علم الأعصاب الأحدث إلى أن الضبط ينطوي على الأقل على مكونين منفصلين - مكون ما قبل الوعي الذي يتتبع الصراع بين نوايا الفرد والخطأ الوشيك في الاستجابة، ومكون آخر يمثل تصحيح الاستجابة من القمة إلى القاعدة وهو أقرب إلى النماذج السيكولوجية الاجتماعية التقليدية في الضبط (التحكم) (بوتفينيك وبرافير وبارش وكارتر وكوهين، 2001؛ ملير وكوهين، 2001). هذا النموذج القائم على علم الأعصاب، بالتطبيق على دراسة التحيز داخل المجموعة، يمكن أن يتصدى للسؤال المطروح منذ زمن طويل في مجال علم النفس الاجتماعي: لماذا، في أغلب الأحيان، يستجيب العديد من الذين يدّعون المساواة أو (عدم التحيز) لا إرادياً بصورة متحيزة عرقياً على الرغم من إيمانهم بعدم التحيز؟ (كمثال انظر ديفاين، 1989؛ دوفيديو وكواكامي وجونسون وجونسون وهاوارد، 1997). لقد بينت البحوث التي أجريت باستخدام مؤشر الكمونية المرتبطة بالحدث (ERP) وهو مؤشر للنشاط الدماغي المرتبط بالصراع أن إخفاقات المكون المعني بالمراقبة السابقة للوعي، بدلاً من العمليات التصحيحية الأكثر عمدية، كانت مسؤولة عن ردات الفعل التحيزية غير المقصودة بين الأشخاص الأقل تعرضاً للتحيز (أموديو وآخرون، 2004؛ أموديو وديفاين وهارمون جونز، 2008). وقد وظفت الأفكار المتولدة عن نموذج علم الأعصاب الإجتماعي منذ ذلك الحين في نماذج الإدراك الاجتماعي الحديثة التي تتناول الضبط (باين، 2005؛ شيرمان وآخرون، 2008). بهذا الشكل، يمكن أن تشجع الصلة بعلم الأعصاب ظهور مداخل نظرية جديدة حول مسائل علم النفس الاجتماعي التقليدي والتي ستسهم بدورها في إثراء نظرية علم النفس الاجتماعي.

الناحية الثانية من نواحي قوة منهج اختبار الفرضيات تتمثل في استخدام الأساليب الجديدة في تقييم المتغيرات السيكولوجية. وحالما يتم التأكد بدرجة معقولة من أن ردة الفعل العصبية أو النفسية تعكس متغيراً سيكولوجياً، يمكن للباحثين استخدام التقييمات الفيزيولوجية لردة الفعل في قياس ذلك المتغير السيكولوجي. إن من فوائد هذه المقاييس قابلتيها للتقييم المباشر في أثناء إجراء المهمة الفيزيولوجية بدون الاضطرار إلى قطع سير المهمة لحمل المشارك على إتمام مقياس التقرير الذاتي.

هناك بعض المقاييس الفيزيولوجية مثل مؤشرات الكمونية المرتبطة بالحدث (ERPs) ذات فائدة في تقييم العمليات السيكولوجية التي تتكشف بسرعة عالية في أثناء الاستجابة التجريبية. فعلى سبيل المثال، استخدم الباحثون مقاييس الكمونية المرتبطة بالحدث (ERP) لتبيان أن صور الأعضاء من داخل المجموعة وخارجها يتم تمييزها بعمليات إدراكية سريعة يمكن أن تحدث قبل أن يدرك الفرد المحفزَ بصورة واعية

(أموديو، 2010؛ إيتو وأورلاند، 2003؛ ووكر وسيلفرت وهيوستون ونوبر، 2008). في البحوث الأخرى، استخدم هارمون جونز وزملاؤه مخطاط كهربائية الدماغ لقياس نشاط القشرة الأمامية وتقييم التوجه نحو الاقتراب أو الانسحاب (Approach-Withdrawal Orientation) فبينوا أن الاستجابات العاطفية تنظم من حيث توجهها الدافعي بدلاً من تكافؤها التقييمي (مثلاً: الجيد مقابل السيء)، على الأقل في السلوك والفيزيولوجيا (كارفير وهارمون جونز، 2009؛ هارمون جونز، 2003). باحثون آخرون استخدموا أساليب الكمونية المرتبطة بالحدث والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لتقييم التغيرات المباشرة على نشاط مراقبة الصراع لدى محاولة المشاركين في التجربة تنظيم الاستجابات داخل المجموعة (أموديو وآخرون، 2004؛ بارثولو وديكتر وسيستير، 2006). توضح هذه الأمثلة كيف تتيح أساليب علم الأعصاب فرصاً فريدة لحل المسائل الإشكالية في مجال علم النفس الاجتماعي.

مسائل القياس السيكولوجي ومنهجية البحث في علم الأعصاب الاجتماعي

لقد خبت بشائر منهج علم الأعصاب الاجتماعي نتيجة لبعض المسائل الإشكالية التي اعترضته من حيث منهجية البحث والقياس السيكولوجي. من بين أهم تلك المسائل صدق المفهوم (Construct Validity). ويشير صدق المفهوم إلى حالة التأكد من أن المتغير السيكولوجي محل الدراسة يمكن الاستدلال عليه من الاستجابة الملاحظة (كوك وكامبيل، 1979؛ كرونباخ وميهل، 1995). كان صدق المفهوم محل اهتمام دائم في علم النفس- وهو حقل أبرز اهتماماته الظواهر العقلية التي لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة، وإنما يمكن الاستدلال عليها من خلال المقاييس غير المباشرة للسلوك والتقرير الذاتي والفيزيولوجيا. وفي علم الأعصاب الاجتماعي والادراكي يعتبر صدق المفهوم الدرجة التي يمكن بها الاستدلال على العملية النفسية من النموذج الملاحظ للنشاط العصبي. قبل نصف قرن مضى أثار المنهجيون (Methodologists) مخاوف حول صحة استبيانات الشخصية في الوصول إلى تقييم دقيق للاضطرابات السريرية (كرونشباخ وميهل، 1995). في أدبيات الإدراك السلوكي أثيرت مخاوف مماثلة حول استدلالات التلقائية/ الذاتية (Automaticity) مقابل نتائج الضبط المتحصلة من تقييمات زمن التجاوب للتحيز داخل المجموعة (أموديو وميندوزا، 2010؛ كونري وشيرمان وجاورونسكي وهيوجنبرج وجروم، 2005؛ باين، 2001). واليوم تثار مخاوف مشابهة حول المؤشرات العصبية والوراثية للعمليات السيكولوجية (كمثال انظر باريت، 2009؛ وكاشيوبو وآخرون، 2003؛ ريتش وآخرون، 2009؛ فول وهاريس وينكلمان وباشلر، 2009). في هذا المقال أعرض لما أراه أكثر القضايا إلحاحاً من منظور علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية.

صدق المفهوم والاستدلال المنطقي

يواجه علم الأعصاب الاجتماعي، كما بينا سابقاً، إشكالية تتصل بصدق المفهوم. هذا يتمثل في المشكلة الناشئة عن الافتراض بأن ثمة نموذجاً ما للنشاط العصبي يمثل حقاً التركيب (المفهوم) السيكولوجي محل الدراسة. تحظى مسألة صدق المفهوم بأهمية خاصة في حقل علم الاعصاب الاجتماعي، حيث يسعى الباحثون إلى استقراء العمليات (الصيرورات) السيكولوجية المعقدة والمجردة من التغيرات الفيزيولوجية متدنية المستوى صعبة التفسير التي تطرأ على الدماغ والجسم. وكما أشار باحثون آخرون، يمكن للمرء ألا يفترض وجود خريطة دقيقة تربط بين المتغيرات السيكولوجي والفيزيولوجي (كاشيوبو وآخرون، 2003). وبالمثل لا يمكن للمرء الافتراض بأن الانعزال في نشاط الدماغ يمثل انعزالاً في التركيب الفيزيولوجي. وبالتالي يتعين إيلاء اهتمام خاص لصدق المفهوم في أي دراسة تنطوي على استدلال سيكولوجي.

في الفقرة السابقة تناولت بالوصف منهجين أساسيين متبعين في علم الأعصاب الاجتماعي- رسم خرائط الدماغ واختبار الفرضيات النفسية. ويحظى كلا المنهجين بأهمية جلية للتقدم العلمي في مجال علم الأعصاب الإدراكي وعلم النفس الاجتماعي، لا بل إن كلاً منهما يسهم في إثراء الآخر. مع ذلك ينبغي إتمام هاتين الخطوتين المهمتين في العمليات العلمية كلاً على حده؛ إذ تنشأ المشكلات عندما يحاول المرء إنجاز ذلك في خطوة واحدة. إن رسم خرائط الدماغ هو عملية استكشافية تقوم على جمع المعلومات حول وظيفة بنى دماغية معينة. وكما أشرنا سابقاً، تهدف دراسات خرائط الدماغ في علم الأعصاب الإدراكي إلى بناء صدق المفهوم للتفعيل العصبي (Neural Activation) بحيث يمكن استخدامه لتمثيل متغير سيكولوجي لدى اختبار فرضية سيكولوجية ما. ويمكن مباشرة اختبار إحدى الفرضيات السيكولوجية فقط بعد اكتمال عملية التحقق من صدق المفهوم.

يشير الاستدلال العكسي (Reverse Inference) إلى ذلك النمط من الاستدلال المستخدم على نطاق واسع في علم الأعصاب الإجتماعي والإدراكي والذي يغطي على منهجي خرائط الدماغ واختبار الفرضيات (بولدراك، 2006). في دراسات خرائط الدماغ يتم التلاعب (التأثير المصطنع) بالعملية السيكولوجية ومن ثم يلاحظ نمط النشاط الدماغي الناتج. ويمكن وصف الاستدلال القائل بأن التلاعب السيكولوجي هو الذي ولد النشاط الدماغي بأنه استدلال أمامي (Forward Inference) ذلك أن النشاط الدماغي يصدر بصورة جلية عن التلاعب (التأثير المصطنع). ويرتكز الاستدلال على صدق عملية التأثير المصطنع المعلوم. وعلى عكس ذلك، يعتبر الاستدلال على العملية السيكولوجية من النمط الملاحظ للنشاط الدماغي استدلالاً عكسياً. وفي هذه الحالة، يكون المعنى الدقيق للنشاط

الدماغي ملتبساً ويمكن الاستدلال عليه باستقراء الدراسات الأخرى التي استخدمت شكلاً ما من التلاعب (التأثير المصطنع) بغية تفعيل المنطقة نفسها. إن العمل بالاستدلال العكسي يزداد إشكالية إلى الحد الذي يمكن أن يعكس به مصدر الاستدلال - في هذه الحالة التفعيل الدماغي- عمليات سيكولوجية مختلفة (كاشيوبو وآخرون، 2003؛ بولدراك، 2006). في دراسات الرؤية متدنية المستوى، يكون الاستدلال العكسي أقل اشكالية بصورة نسبية. ويمكن أن يوفر تحديد موقع التوضع الشبكي (Retinotopic Mapping) للمحفز على القشرة البصرية الأولية مؤشراً مقبولاً نسبياً عن عمليات الإدراك البصري متدنية المستوى. ولكن مع زيادة تعقيد المتغيرات السيكولوجية، كما هو شأنها مع العمليات الإدراكية والصيرورات الاجتماعية، تتراجع صحة تحديد موقع العملية السيكولوجية في منطقة دماغية معينة. في هذه الحالات، تزداد إشكالية الاستدلال العكسي.

تعتمد كافة دراسات علم الأعصاب الإدراكي والإجتماعي على الاستدلال العكسي. أي أن استخدام الاستدلال العكسي، إلى المستوى الذي يفسر فيه تفعيل الدماغ بأنه انعكاس لعملية سيكولوجية، أمر لا مناص منه. مع ذلك بإمكان الباحثين أن يتخذوا الخطوات اللازمة لتعزيز استدلالاتهم العكسية من خلال زيادة مستوى صدق المفهوم للمؤشر العصبي مثلما يحدث عند الاستخدام المتأني للنظرية، بحيث يؤدي إلى تلاقي الدليل الذي تقدمه النظريات الأخرى (بما فيها بحوث الحيوان) واستخدام المهمات السلوكية التي تسمح بإجراء تلاعب (تأثير مصطنع) صادق (فعال) (Valid Manipulation) من حيث المفهوم (Construct) وتقدم دليلاً سلوكياً قابلاً للتفسير.

حول الجمع بين وضع خرائط الدماغ واختبار الفرضيات السيكولوجية

بلغة القياس النفسي الحديث يعتبر الجمع بين وضع خرائط الدماغ واختبار الفرضيات في خطوة استدلالية واحدة أداة للمزاوجة بين استدلالات صدق المفهوم والصدق الداخلي (Internal Validity). وهذا يعني أن عملية تحديد المعنى السيكولوجي للتفعيل الدماغي تتماهى مع اختبار الفرضية السيكولوجية، وفي الغالب ضمن التحليل الواحد. سأعرض هنا لأمثلة عن منهجين مختلفين لاختبار الفكرة السيكولوجية الاجتماعية مع أساليب التصوير العصبي: منهج يؤسس لصدق المفهوم بصورة مستقلة ومنهج مغاير.

لنفترض أن أحد الباحثين يرغب باختيار الفرضية القائلة بأن الكرم في حالة المساومة الاقتصادية ينطوي على قدر أكبر من مفهوم الذات (صورة الذات). يقرر الباحث أن يستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لقياس مفهوم الذات، الذي ربطته الدراسات السابقة بالنشاط في قشرة الفص الجبهي (القشرة الجبهية المتوسطة) (تعرف

اختصاراً بـ (mPFC)؛ ولنضع جانباً لبعض الوقت المشكلات المتعددة المرتبطة بمحاولة تحديد موقع المتغير السيكولوجي المعقد على خريطة منطقة دماغية بعينها، كمثال انظر جيليان وفاراه، 2005، ومدى إن كان التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي هو الطريقة المثلى لمعالجة هذه المسألة).

ثمة طريقتان يمكن بهما للباحثين اختبار هذه الفرضية. تتمثل الأولى في العمل على تحديد المنطقة المعنية في قشرة الفص الجبهي التي يصدر عنها تصور المرء لمفهوم الذات باستخدام أسلوب محكم للتلاعب بالمهمة (Task Manipulation). يهدف أول إجراء إلى التأسيس لصدق مفهوم المؤشر العصبي لصورة الذات. وسيعمل الباحث بناء على هذه المهمة على تحديد مجمع (عنقود) للنقاط ثلاثية البعد (فوكسيلات) (Voxels) المرتبطة بعمليات الذات، ومن ثم استخدام هذا العنقود نفسه لتحديد وجود النشاط الذاتي في الدراسات اللاحقة. ومن ثم يمكن للباحث أن يجعل المشارك يؤدي مهمة المساومة في أثناء تسجيل نشاط الدماغ. وسيعطي السلوك الملاحظ في المهمة مؤشراً على مستوى الكرم لدى المشارك. يمكن تحديد درجة تفعيل الذات في مهمة المساومة من خلال القياس الكمي للنشاط داخل المنطقة المعتبرة حيزاً للذات في المهمة مفهوم الذات الأولية. وستمثل درجة النشاط الوسطي في منطقة الذات المحددة مسبقاً خلال مهمة المساومة (مثلاً للمقارنة بين ردة الفعل السخية وردة الفعل الأنانية) درجة نشاط مفهوم الذات في المساومة السخية. وفي سبيل اختبار الفرضية الأساسية بصورة مباشرة يعمل الباحث على تحري الارتباط بين هذا المؤشر العصبي وسلوك السخاء عند أداة المهمة. ومع أن هذا المنهج لا يخلو من المشكلات، إلا أنه يوضح الطريقة المفضلة لاختبار الفرضية العلمية - أي القيام أولاً بتأسيس المفهوم أو التركيب (Construct) في الخطوة الأولية ومن ثم اختبار الفرضية السيكولوجية للباحث في خطوة ثانية مستقلة.

أما الطريقة الأخرى التي يمكن بها للباحث اختبار هذه الفرضية فتبدأ من ملاحظة أن مفهوم الذات قد ربط بنشاط قشرة الفص الجبهي في الدراسات السابقة. ومع هذا، وكما هو الحال مع العديد من المناطق الدماغية المرتبطة بالعمليات الاجتماعية، فإن قشرة الفص الجبهي تضم منطقة قشرية واسعة، ويختلف موقع نشاط الذات بدرجة طفيفة من دراسة إلى أخرى (كمثال انظر أموديو وفريث، 2006؛ كيلي وآخرون، 2002؛ ميتشل وآخرون، 2005؛ أوشنر وآخرون، 2005). وبالتالي لا يمكن للمرء التأكد بدقة من مكان تمثيل مفهوم الذات داخل المنطقة الواسعة لقشرة الفص الجبهي- وهذا يمثل الانتكاسة الأولى على طريق الوصول إلى مستوى جيد من صدق المفهوم. وعلى الرغم من ذلك، يجري الباحث دراسة مفردة يقوم بها المشاركون بإتمام مهمة المساومة بينما يتم تصوير أدمغتهم بالماسحة (Scanner). لاختبار الفرضية الرئيسة القائلة بأن الكرم ينطوي على

عامل الذات، يمكن أن يشرع الباحث بمقارنة نشاط الدماغ المرتبط بردود الفعل السخية والأنانية. هذه المقارنة قد تظهر وجود نشاط دماغي في عدة أجزاء من قشرة الفص الجبهي، وأيضاً في المناطق الدماغية الأخرى. ولأن قشرة الفص الجبهي واسعة المساحة، فكيف للباحث أن يعلم الجزء الذي يمثل الذات حقاً؟ إن تفعيل قشرة الفص الجبهي خلال أداء مهام معينة يؤدي غالباً إلى تفعيل العديد من عناقيد النشاط، كل منها يتكون من مئات الفوكسيلات (الكريات النقطية القياسية) (Voxels). وقد يخلص الباحث إلى وجود نشاط عال في قشرة الفص الجبهي في التجارب التي سجلت ردود أفعال سخية هو السبب وراء حضور صورة الذات بالفعل في حالة السخاء. المشكلة هنا أن المرء لا يمكن أن يحدد ما إن كانت تلك التفعيلات تمثل حقاً تفعيلاً لمفهوم الذات أو لعملية أخرى تم تفعيلها في الوقت نفسه.

لسبر البيانات بصورة أعمق، يمكن للباحث أن يربط مقياس السلوك المتعلق بالكرم مع درجة نشاط قشرة الفص الجبهي لدى المشاركين في أثناء تنفيذ المهمة. في بعض الأحيان يكون المؤشر العصبي للذات هو نشاط الدماغ الوسطي في عنقود قشرة الفص الجبهي. في الغالب، مع ذلك، سيستخدم الباحثون نشاط الفوكسلات فرادى داخل العنقود لأجل تحليل الارتباط. ويشتمل ذلك غالباً على مئات من الاختبارات المستقلة- اختبار لكل فوكسيل في العنقود تخطى عتبة احصائية محددة مسبقاً بهدف مقارنة ردة الفعل السخية بالأنانية عند أداء مهمة المساومة. يركز الباحثون غالباً على الفوكسيل أو العنقود الذي يبدي أعلى مستويات الارتباط مع السلوك (في هذه الحالة، سلوك السخاء). من هذا الارتباط، يمكن للبحث أن يخلص إلى النتيجة التالية: أ) باعتبار أن هذه الفوكسيلات المدروسة كانت مرتبطة بسلوك السخاء، فينبغي أن تمثل حيزاً حقيقياً للذات (ب) نظراً للارتباط الجوهري تعتبر الذات بالفعل حاضرة في حالة السخاء، مما يدعم الفرضية السيكولوجية- وهذا مثال عن المنطق الدوراني [6] (Circular Logic). في هذه الحالة، يستخدم تحليل واحد لتحديد موقع الذات على خريطة الدماغ ولاختبار العلاقة المفترضة بين الذات والسخاء.

كما يبين المثال السابق، يسقط استخدام التحليل أحادي الخطوة لاختبار الفرضية السيكولوجية بالبيانات المأخوذة عن التصوير العصبي خطوة مهمة جداً تتمثل في تأسيس صدق المفهوم. ولا يشكل ذلك فقط إضراراً بالصدق الداخلي للاستدلال التجريبي وإنما يفضي أيضاً إلى ارتباطات (Correlations) مبالغ بها بصورة مصطنعة لأن متغير التنبؤ المعتمد على الدماغ (ألا وهو الذات) إنما تم تعريفه بلغة المتغير المعياري (أي سلوك

(6) المنطق الدوراني أو الدائري هو استدلال يقوم على اثبات الشيء بالشيء نفسه كأن نقول أن أصل الكون هو الكون نفسه- المترجم.

السخاء) بدلاً من تعريفه بصورة مسبقة في اختبار مستقل. وعندما يعرف متغير التنبؤ على ضوء النتيجة (أي تأكيد ما تمخض عنه) يكون الاختبار تحصيل حاصل. هذا الاجراء هو ما يولد ارتباطات فودو[7](Voodoo Correlations) التي تحدث عنها فول وآخرون (2009). من المهم أن نشير إلى أن هذه المشكلة متجذرة في المنطق المفهومي عن الصحة والاستدلال العلمي ولا يمكن معالجتها بصورة تامة من خلال التقييمات الاحصائية أو التحسينات المدخلة على مصداقية القياس. (باريت، 2009). هذه المخاوف تظهر بصورة خاصة في حقل علم الأعصاب الاجتماعي لأن التراكيب السيكولوجية في هذا الحقل تنحو إلى الصفة التجريدية وبالتالي تكون الأصعب في التطبيق على الدماغ.

أخيراً، يعتمد علم الأعصاب الاجتماعي على الجمع بين دراسات خرائط الدماغ واختبار الفرضيات. وتنصب بحوث خرائط الدماغ الأولية في الواقع على إيجاد وظيفة البنى العصبية بحيث يمكن استخدامها لاحقاً لاستنباط الفرضيات النظرية واختبارها، مما يؤدي بدوره إلى إثارة مسائل جديدة حول خرائط الدماغ. وبالتالي سيكون هناك دائماً حالة من الاستفادة المشتركة (الأخذ والعطاء) بين هذين المنهجين. ومع ذلك فمن المهم جداً أن يعي العلماء الوظائف المختلفة لهذين المنهجين ومحدوديتهما، إلى جانب التحديات التي تترتب على الجمع بينهما.

آثار محيط التصوير العصبي على العمليات السيكولوجية

إلى جانب المخاوف المتصلة بالقياس النفسي التي استعرضناها سابقاً، ينشأ عن المقاييس الفيزيولوجية ومقاييس التصوير العصبي في بعض الأحيان أوجه قصور (محددات) معتبرة تعترض نطاق الأساليب التجريبية التي يعتمدها عادة علماء النفس الاجتماعي. وبغض النظر عن مسائل التكلفة والتدريب، تعتبر أجهزة التسجيل في بعض الأحيان تدخلية (Invasive) أو بأقل تقدير معرقلة، وهذه العوامل تخلف مضاعفات مباشرة على التأثير المصطنع (التلاعب التجريبي) وقياس المتغيرات السيكولوجية المشمولة في اختبار الفرضيات. فعلى سبيل المثال، يتطلب تسجيل التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي أن يستلقي المشارك بدون حراك على سرير مسح ضيق بحيث يستقر رأسه أو القسم الأعلى من جسمه على تجويف الماسح الضيق (أي الوعاء البلاستيكي). ويستخدم في الغالب رتاج حاجز أو ما شابه لتثبيت الرأس. وتعتم الغرفة في أثناء عمليات المسح ويرتدي المشارك سدادت الأذن لتخفيف الصوت الحاد والضجيج الهادر الصادر عن الماسحة النبضية. هذه

(7) ارتباطات فودو: هي الحالات التي تنشأ عندما يتجاوز عدد المتغيرات الخاضعة للقياس بدرجة كبيرة العدد المجدي للعينات التي يمكن أخذها منها. وبالتالي تزداد بصورة مطردة فرص الوقوف على ارتباطات عرضية. وتنشأ ارتباطات فودو عندما يكون عدد مفردات التجربة غير كاف، أو عندما يكون عدد متغيرات القياس كبيراً، وغير ذلك- المترجم.

البيئة المحيطة تفرض قيوداً تؤثر في نمط البحث الذي يمكن إجراؤه. وينبغي للمجربين أن يتعاملوا مع قلق المشارك والتشويش الذي يعتريه خلال الدراسة، وهذا قد يشكل تدخلاً في التأثيرات المصطنعة للتجربة. ينبغي أيضاً على المجربين أن يصمموا المهام التي يمكن تنفيذها مع عرض المحفز عبر نظارات العرض البللوري السائل (Goggles LCD) (أو يمكن اسقاطها من الخلف على شاشة العرض البللوري السائل) و/ أو الاستجابات المسجلة عبر لوحة أزرار توضع عادة في اليد اليمنى للمشارك.

وبعيداً عن هذه المقيدات الجلية، خلصت دراسة حديثة إلى أن تقييد الحركة في وضعية الاستلقاء قد تحد من الانهماك السيكولوجي في الاستجابة لدافعية الانجذاب[8] (Approach Motivation) (هارمون- جونز وبيترسون، 2009). هذا يعني أنه وبالتوافق مع البحوث الحديثة حول التجسد والحالة العقلية (المعرفية) (سميث وسيمين، 2004)، فإن للمقيدات على جسم الخاضع للتجربة (كما في ماسحة التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي) آثار مهمة على العاطفة والعقل، سيما وأنهما يتصلان بالفعل المطبق (Action). وثمة أساليب أخرى شائعة في علم الأعصاب الاجتماعي أقل تقييداً، مثل مخطاط كهربائية الدماغ (EEG)/ الكمونية المرتبطة بالحدث (ERP)، لكنها تشتمل، مع ذلك، على مقيدات تتطلب اعتبارات خاصة من الناحيتين التقنية والسيكولوجية.

ليس النشاط الدماغي نفسي في مجمله

يولي علماء النفس، بطبيعتهم، اهتماماً للعمليات السيكولوجية مثل العاطفة والعقل. ويدرس مختصو علم الأعصاب العقلي (والاجتماعي) الدماغ كوسيلة لفهم هذه العمليات، بافتراض أن النشاط العقلي جميعه ينشأ عن الدماغ. مع ذلك فإن العكس لا يصح- فليست كافة العمليات العصبية تتصل بالعمليات السيكولوجية. في واقع الأمر ينصرف معظم نشاط الدماغ في لحظة معينة إلى العمليات غير السيكولوجية (أو التي تحمل طابعاً سيكولوجياً متدن جداً) التي تعنى بتنظيم عمل الأنظمة الفيزيولوجية (الحيوية) في الجسم وضمان استمرارها مثل الاتزان الحيوي (الاستتباب) (Homeostasis) والتعرق والتوازن ...إلخ. وعندما يعاين عالم النفس مسحاً دماغياً مأخوذاً لدى إجراء مهمة تجريبية، فإن بعض التفعيلات يحتمل أن تصدر عن الخصائص السيكولوجية لمهمة التجربة، ولكن تفعيلات أخرى قد تنشأ عن مهمة التجربة نفسها فلا يكون لها علاقة تذكر بالعمليات السيكولوجية بحد ذاتها. ومع ذلك فهناك غالباً نزعة إلى تفسير كافة تفعيلات الدماغ من منظور الوظائف السيكولوجية. هذا العمل قد يفضي إلى إساءة تفسير

(8) يقصد بها الدافع وراء الشـيء الايجابي أو المرغوب، مقارنة بالدافع وراء تجنب الشـيء غير المرغوب أو دافعية الاجتناب Avoidance Motivation- المترجم.

التفعيلات العصبية مما ينعكس سلباً على صحة المفهوم في مقاييس التصوير العصبي، وقد يضيف، عند مستوى أعم، معلومات مشوشة ومتعارضة إلى القاعدة المعرفية للحقل التخصصي. إن الأخذ بعين الاعتبار للتشريح العصبي والوظيفة العصبية

من مصادر العلوم غير البشرية يمكن أن يفيد في تفسير الكيفية التي قد ترتبط بها أنماط معينة من النشاط الدماغي بالعملية السيكولوجية.

إرشادات حول توظيف علم الأعصاب الاجتماعي في إثراء علم النفس الاجتماعي

على الرغم من بعض التحديات والمحاذير الجدية يظل علم الأعصاب الاجتماعي معيناً محفزاً وخلاقاً في حقل علم النفس الاجتماعي، وفي العلوم السيكولوجية والعصبية الأعم. وكما استعرضنا في الفقرة الخاصة بمناهج اختبار الفرضيات، فإن البحوث التي تميل إلى الجانب النظري استخدمت نماذج علم الأعصاب وأساليبه في تحقيق فتوحات جديدة في المسائل المتصلة بعلم النفس الاجتماعي. في هذه الفقرة استعرض جملة من القواعد الإرشادية حول إجراء بحوث علم الأعصاب الاجتماعي التي يمكن من خلالها إثراء المسائل النظرية في علم النفس الاجتماعي.

1. **ابدأ بطرح سؤال علم النفس الاجتماعي:**

القاعدة الأولى تبدو واضحة لا لبس فيها. ولكن على الرغم من أن دراسات علم الأعصاب الاجتماعي تنطوي دائماً على متغيرات اجتماعية، فإن الأسئلة حول علم النفس الاجتماعي تصدر فقط عن اختصاص فرعي. كقاعدة عامة يطرح السؤال المتصل بعلم النفس الاجتماعي بلغة علم النفس، وتدمج الأفكار والأساليب المأخوذة من علم الأعصاب للمساعدة على قياس وتفسير الدليل لأجل إثبات الفرضية السيكولوجية. وطالما أن السؤال لا يصاغ بعبارات سيكولوجية فإن احتمال أن يسهم في إثراء نظرية علم النفس الاجتماعي يتضاءل.

2. **حدد مدى الحاجة إلى مقياس التصوير العصبي لاختبار فكرتك:**

لقد قطع علم النفس الاجتماعي شوطاً كبيراً دون الاعتماد على أساليب التصوير العصبي. وفي الحقيقة يمكن اختبار معظم الأسئلة الدائرة حول عملية ما متصلة بعلم النفس الاجتماعي باستخدام أساليب سلوكية محضة، بدون الحاجة إلى مقاييس عصبية. ومن الواضح أن تبيان مشاركة الدماغ لا يمثل تقدماً كبيراً على مستوى النظرية. إن تضمين مقاييس التصوير العصبي غير الضرورية يمكن أن يفضي إلى تحليل استكشافي تخميني لتفعيلات الدماغ مما قد يؤدي إلى تماهي الخط الفاصل

بين رسم خريطة الدماغ واختبار الفرضيات. وبالنظر إلى حالات اللبس في تفسير أنماط النشاط الدماغي (وخاصة باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي) فإن اختبارات السلوك المطبقة على أفكار علم النفس الاجتماعي تعطي غالباً استنتاجات أوضح و أوثق صلة بالموضوع.

ومن الاستخدامات الفعالة ولكن الأقل وضوحاً لمنهج علم الأعصاب الاجتماعي صياغة الفرضيات بالاعتماد على نماذج علم الأعصاب، ومن ثم اختبارها باستخدام الأساليب السلوكية. ومع أن هذا المنهج في علم الأعصاب الاجتماعي قد يبدو أقل جاذبية إلا أنه قد يكون أكثر رصانة وأعظم مكنوناً في إثراء نظرية علم النفس الاجتماعي. إن علماء النفس الاجتماعي الذين يدرسون التحيز، على سبيل المثال، طرحوا السؤال التالي: لماذا لا تكون مقاييس زمن الاستجابة للتحيز العرقي المبطن دائماً أدوات جيدة للتنبؤ بالسلوك؟. للإجابة عن هذا السؤال، تمعنت أنا وزملائي في الكيفية التي يمكن بها تمثيل الروابط العرقية (Racial Associations) في الدماغ، وكيف لهذه العمليات العصبية بدورها أن ترتبط بالتعبير السلوكي عن التحيز. وقد لاحظنا أن نماذج علم الأعصاب القائمة على التعلم والذاكرة تميز بين الصلات الضمنية (المبطنة) القائمة على العمليات الوجدانية وتلك القائمة على العمليات الدلالية (Semantic Processes) (كمثال انظر جابرييلي، 1998؛ ولودو، 2000؛ سكواير وزولا، 1996). لقد ربطت هذه النماذج الأنماط الوجدانية والدلالية للذاكرة بمناطق الدماغ المختلفة مما يؤثر بدوره في الوجوه المختلفة للسلوك. وبناء على بحوث علم الأعصاب خلصنا إلى أن من المفيد التفكير في التحيزات العرقية الضمنية من منظور أنظمة الذاكرة الضمنية المختلفة تلك (كمثال انظر أموديو، 2008؛ أموديو وآخرون، 2003)، واقترحنا أن مراعاة الخصائص المختلفة لهذه الأنظمة الضمنية قد تمكن الباحث من تبين وجود رابطة أقوى بين مقاييس التحيز الضمني والسلوك داخل المجموعة. بعد ذلك قمنا باختبار هذه الفرضية المرتكزة على علم الأعصاب في سلسلة من الدراسات السلوكية ووجدنا، كما كان متوقعاً، أن مراعاة الأنماط الوجدانية من التحيز الضمني إزاء الأنماط الدلالية أفضى إلى تنبؤ أدق بالاستجابات داخل المجموعة (أموديو وديفاين، 2006).

وعليه، فإن أخذ نماذج علم الأعصاب للعمليات السيكولوجية بعين الاعتبار يمكن أن يثري تفكير الباحث حول مسألة ما، مما قد يكون عامل إلهام لفرضيات جديدة يمكن اختبارها باستخدام الأساليب السلوكية التقليدية. ومن خلال ربط البحوث السلوكية بعلم الأعصاب على المستوى النظري، سيضع علماء النفس الاجتماعي أيضاً أعمالهم (بحوثهم) في متناول شريحة أوسع من المتلقين مما يولد صلات أخرى بالاختصاصات والأفكار النظرية الأخرى.

3. الدماغ هو متغير المعالجة وليس من نتائج الدراسة

الدماغ هو آلية- أي مكون رئيسي للمتعضية في سلسلة "المحفز-المتعضية-الاستجابة" التي تحول أثر المحفز إلى سلوك. وحيث أن الهدف من دراسات مخطط الدماغ اختبار التفعيلات الدماغية التي تنتج عن التلاعب التجريبي (التأثير المصطنع)، فإن هدف معظم الدراسات النفسية فهم الآليات السيكولوجية التي تولد ردة الفعل (الاستجابة). وبذلك توفر مقاييس النشاط الدماغي متغير ناتج (Outcome Variable) ناجع في دراسات خرائط الدماغ، لكن الأنسب معاملتها كمتغير معالجة (آلية) (Mechanism Variable) في دراسات اختبار الفرضيات السيكولوجية التي يكون السلوك فيها هو الناتج أو النتيجة. إن تصور الدماغ كمتغير معالجة يخدم غايتين. الأولى أنه سيشجع على تضمين المهمات السلوكية التي توفر مقاييس صادقة من الناحية النفسية القياسية (ناحية القياس النفسي) للمتغيرالسيكولوجي مما يساعد بدوره على تحسين القدرة على تفسير المعنى السيكولوجي للنشاط الدماغي الملاحظ. ثانياً، على مستوى التحليل الأعم، ستبقي الأسئلة البحثية ضمن إطار نموذج نظري يعتمد السلوك خرجاً أو نتيجة (Outcome). إن معاملة المقاييس العصبية كمتغيرات معالجة سيساعد على ترجمة نظرية علم النفس الاجتماعي إلى فرضيات يمكن اختبارها باستخدام أساليب التصوير العصبي.

4. التركيز على المؤشرات العصبية التي تنطوي على مستوى مستقر بدرجة معقولة من صدق المفهوم:

لإثراء نظرية علم النفس الاجتماعي ينبغي التركيز على المؤشرات العصبية التي استقر العمل بها باعتبارها تمثل المتغير السيكولوجي محل الدراسة. وينبغي لدى اختيار المؤشر العصبي التحقق من إمكانية استخدام النشاط داخل بنية دماغية ما كمقياس صادق للمفهوم (أو التركيب) السيكولوجي.

إن المهمة التي قام من خلالها عالم الأعصاب بالتأثير المصطنع بمفهوم سيكولوجي محدد قد لا يمكن اعتبارها مناسبة من وجهة نظر عالم النفس الاجتماعي، أو قد لا يمكن ربطها جيداً بالسؤال النظري المطروح.

إن من المهم توسيع مجال الإطلاع سواء في حقل الاختصاص الأساسي أم خارجه. ويمكن وصف الجزء نفسه من الدماغ بأنه يعكس العمليات المختلفة من قبل مختلف الباحثين وفي مختلف التخصصات. ومن الأمثلة البارزة على ذلك الجسم المخطط ، وهو منطقة العقد الدماغية (Basal Ganglia). في أول الأمر، تم ربط الجسم المخطط بالعمليات الحركية الأساسية، والتي يعزى مرض باركنسون (مينيرت، 1871) إلى الاضمحلال الذي يصيبها. بعد مرور قرن، اعتبر الجسم المخطط الركازة الأساسية للذاكرة الإجرائية

(أيضاً تعلم العادات)، مع التركيز على مضامينه السلوكية (ألكساندر ودولونج وستريك، 1986؛ نولتون وماجلس وسكواير، 1996؛ ين ونولتون، 2006). مؤخراً، فسر الباحثون المهتمون بالعمليات الفكرية لاتخاذ القرار الاقتصادي نشاط الجسم المخطط كانعكاس لحساب القيمة أو تقييم إشارات الخطأ في التعلم بالتعزيز[9] (Reinforcement Learning) ((نتسون وتايلور وكوفمان وبيترسون وجلوفر، 2005؛ مونتاج وبيرنز، 2002). وبذلك فقد يفسر الباحثون الذي ينتمون إلى حقول الاختصاص المختلفة النمط ذاته لنشاط الجسم المخطط بطرائق مختلفة. وقد يكون جميعهم مصيباً بدرجة ما. ولكن بالنظر إلى وجود العديد من التفسيرات السيكولوجية المنطقية فإن صدق مفهوم (تركيب) المقياس متدن ويصعب كثيراً أن يعلل الحجة التي تدعم فرضية سيكولوجية ما. إضافة إلى ذلك فإن طريقة تفسير التفعيل الدماغي داخل حدود اختصاص ما يمكن أن تعزز بمرور الزمن إذا حصلت التفسيرات على مدخلات بسيطة من حقول الاختصاص الأخرى، بما يولد ما يعرف بأثر غرفة الصدى[10](Echo Chamber). إن توسيع مجال الاطلاع ليشمل الاختصاصات المختلفة سيساعد على ترسيخ فهم الباحث للوظيفية العصبية.

وبالنظر إلى مشاكل صدق المفهوم التي تتصل بمقاييس التصوير العصبي للمتغيرات السيكولوجية عالية المستوى ينصح بتفسير نشاط الدماغ من منظور العمليات السيكولوجية متدنية المستوى التي ستسهم عندئذ بتعزيز العمليات عالية المستوى التي هي عادة محل اهتمام علماء النفس الاجتماعي. إن نشاط اللوزة العصبية، على سبيل المثال، يمكن وصفه بصورة أدق باعتباره معنياً في التفعيل الذاتي (اللاإرادي) أو اليقظة مقارنة بالمفهوم عالي المستوى للخوف. علاوة على ذلك، إذا فسر الباحث التفعيل العصبي باعتباره يرتبط بعلاقة خريطية خطية (واحد لواحد) مع العملية السيكولوجية، فلا يمكن تعلم الكثير عن طبيعة العملية باستخدام نموذج النشاط العصبي. فعلى سبيل المثال، فسر النشاط في منطقة القشرة قبل الجبهية الأنسية باعتباره انعكاساً لنظرية العقل وعملية التفكير بالآخرين (ميتشل وآخرون، 2005؛ ساكس وكانويشر، 2003). بهذا التفسير يستخدم نشاط الدماغ ببساطة كمؤشر على المتغير السيكولوجي. لكن إذا أخذ المرء بالاعتبار أن وظيفة هذا المنطقة نفسها بلغة المستوى الأدنى – كمركز مهم لمكاملة المعلومات حول أفعال الفرد مع أهدافه وتوقعاته، كوسيلة لتنظيم السلوك (أموديو وفريث، 2006) – عندئذ يمكن أن تثري مشاهدات النشاط في منطقة القشرة قبل الجبهية الأنسية أفكار الباحث حول مدى العلاقة بين نظرية العقل والعمليات الأخرى.

---

(9) التعلم بالتعزيز: هو أسلوب لاتخاذ القرار الأمثل في سياق التعلم بالآلة وبحوث العمليات. وقد بات يستخدم في علم النفس وعلم الأعصاب في الحالات التي يتم فيها التعلم بالتفاعل مع البيئة المحيطة. فالانسان يمكن أن يتعلم من تجاربه وأخطائه بدلاً من الاعتماد على تجارب الآخرين السابقة أو الاكتشاف – المترجم.

(10) أثر غرفة الصدى: وهو الأثر الناتج عن تضخيم أو تعزيز الأفكار والمعلومات والمعتقدات من خلال نقلها داخل فضاء مغلق.- المترجم.

5. استخدم مهمة سلوكية تتوفر على صدق المفهوم وتعطي مقياساً تابعاً قابلاً للتفسير

بالنظر إلى المسائل التي تحيط بصدق المفهوم كما بينا سابقاً، فإن من الأهمية بمكان استخدام المهمات السلوكية الصالحة من الناحية السيكولوجية بالتوازي مع التصوير العصبي. هذا يعني أنه يتحتم على الباحث لدى قياس نشاط الدماغ أن يتحقق من أن المشارك في التجربة مستغرق في العملية السيكولوجية محل الدراسة. من الناحية النظرية (المثالية) لن تفعّل المهمة السلوكية هذه العملية وحسب وإنما ستوفر مؤشراً سلوكياً واضحاً لاستخدامه كمتغير ناتج، وأيضاً كأداة لإقامة الدليل على تفسير الباحث للنشاط الدماغي المرافق.

لتوضيح هذه المسألة نتناول بحثاً يعاين ضبط ردود الأفعال داخل المجموعة التي يبديها الأمريكيون البيض تجاه السود. لقد أظهرت الكثير من البحوث السلوكية السابقة أن النماذج المقولبة (الصور النمطية) للأمريكيين الأفارقة (مثل: مصدر خطر) ترد إلى الذهن تلقائياً وأن ثمة حاجة إلى المعالجة المنضبطة (إمعان التفكير) للتغلب على تأثير الصور النمطية في سلوك الانسان (ديفاين، 1989؛ فازيو وجاكسون ودنتون وويليامز، 1995؛ باين، 2001).

على سبيل المثال، تعرض مهمة الكشف عن الأسلحة التي تحدث عنها باين (2001) وجه شخص أسود أو أبيض لبرهة كصورة أولية تتبعها صورة مسدس أو أداة يدوية. ولأن الصورة النمطية للسود هي أنهم خطرون فثمة حاجة إلى المعالجة المنضبطة للاستجابة بصورة صحيحة في تجارب معينة مثل تلك التي يظهر فيها وجه أسود قبل أداة ما، ولكن ليس ثمة حاجة لها لتكون الاستجابة صحيحة في التجارب الأخرى كتلك التي يظهر فيها وجه أسود قبل صورة السلاح. وبالتالي فإن هذه المهمة غايتها أن ينخرط المشاركون في عملية الضبط (السيطرة على ردة الفعل) في بعض المحاولات دون غيرها. كما تتمخض المهمة عن تقييمات سلوكية واضحة للعمليات المنضبطة مثل بيانات معدل الخطأ وتقديرات العملية المنمذجة رياضياً (كمثال انظر جاكوبي، 1991). وبالتالي، يتوفر في المهمة صدق المفهوم باعتبارها تحرض على المعالجة المنضبطة، وهي تفضي إلى مؤشرات صالحة (صادقة) عن درجة الانهماك في عملية الضبط الناجحة. ويمكن للباحثين المهتمين في الآليات العصبية للضبط أن يستخدموا هذه المهمة للوقوف على النشاط الدماغي المرتبط بصورة خاصة مع تفعيل الضبط من خلال مقارنة الاستجابات العصبية من التجارب التي تتطلب الضبط مع التجارب التي لا تتطلبه. ويمكن أيضاً التأكد من صحة تفسير الباحث للنشاط الدماغي من خلال ربطه بالمؤشرات السلوكية للضبط. وفي بحثي الخاص استخدمت هذا المنهج لتبيان أدوار القشرة قبل الجبهية PFC (القشرة الحزامية الأمامية) في أنماط الضبط الاستباقية والتصحيحية المطبقة على الصور النمطية العرقية، على التوالي (أموديو، 2010؛ أموديو وآخرون، 2004؛ أموديو وآخرون، 2008، 2007).

وعندما لا يتوفر إلا القليل من صدق المفهوم في مهمة المسح لا يمكن للباحث أن يتحقق من أن النشاط الدماغي الملاحظ يمت بصلة حقيقية إلى العملية محل الدراسة. فعلى سبيل المثال، استخدمت العديد من دراسات علم الأعصاب الاجتماعي مهمات استعراض وجه الشخص الغائب لتحريض النشاط الدماغي في سبيل دراسة التحيز وضبط التحيز. في هذه الدراسات يمكن أن يستعرض المشارك وجه الأشخاص السود والبيض بهدف إجراء محاكمة كيفية (Arbitrary Judgment) كالسؤال عما إن كانت الصورة ظهرت على الطرف الأيمن أم الأيسر من الشاشة. ولأن هذه المحاكمات لا يعرف عنها أنها تتطلب ضبطاً خاصاً أو تمت بأية صلة للارتباطات العرقية (Racial Associations) فإن هذا النمط من المهمات لا يتوفر على مستوى مرتفع من صدق المفهوم، إن وجد، كما أنه لا يقدم أية بيانات سلوكية قابلة للتفسير. ومع أن هذه المهمات تحرض بصورة متكررة النشاط الدماغي في مناطق دماغية متعددة ومنها مناطق القشرة قبل الجبهية التي ربطت بالضبط أو (السيطرة) في الدراسات السابقة، فإن البيانات المستقاة من مهام استعراض صورة الغائب لا يمكن تفسيرها بلغة المفاهيم السيكولوجية مثل الضبط. وتنشأ مشكلات أخرى عندما يكتشف الباحثون الارتباطات بين نشاط الدماغ والمقاييس الأخرى للتحيز العرقي مثل التقارير الذاتية أو مقاييس السلوك للتحيز الضمني، ومن ثم يختارون فقط تفسير التفعيلات المنشئة للارتباطات باعتبارها دليلاً اعتباطياً لدور الدماغ في التحكم. هذا الإجراء يمكن أن يفضي إلى نتائج زائفة أو على الأقل غير قابلة للتفسير. وبالتالي إذا كان هدف الباحث استخلاص استدلالات سيكولوجية من النشاط الدماغي الناشئ، فإن من المهم جداً انتقاء المهمة الصالحة من الناحية السيكولوجية.

6. احرص على مراعاة التشريح العصبي لدى صياغة النظريات وتفسير النتائج

يكون منهج علم الأعصاب الاجتماعي في أوج قوته عندما يستخدم الباحث نماذج التشريح العصبي بالإضافة إلى نظم الكيمياء العصبية التي تتفاعل مع البنى العصبية (كمثال انظر أموديو، 2009، 2010)، لإثراء فرضيات الباحث حول آلية المعرفة الاجتماعية. بهذه الطريقة يمكن استخدام نماذج الدماغ لصقل النظرية والفرضيات النفسية، وإلا فإنها ستشكل عائقاً أمامها. وتنشأ المشكلات عندما لا تؤخذ نماذج علم الأعصاب بعين الاعتبار لدى تفسير بيانات التصوير العصبي.

على سبيل المثال، إن المفاهيم الأُوَل لتنظيم العاطفة تعيد إلى الذاكرة أفكار فرويد وديكارت عن الصراع الداخلي بين العاطفة والعقل، والاعتقاد بأن العقل (أي الفكر) ينبغي استحضاره (تحريضه) لكبح جماح العاطفة أو (الانفعالات) بصورة مباشرة. إن فكرة أن العقل يكبح العاطفة على نحو مباشر لا تزال واسعة الانتشار اليوم (حسب

مراجعة أجراها أوشزنر وجروس، 2005). وعلى أساس البحوث السابقة التي تربط الضبط العقلي بالقشرة ما قبل الجبهية والدراسات الأخرى التي تربط العاطفة السلبية باللوزة العصبية فقد اقترح بعض الباحثين أن تنظيم العاطفة يجب أن ينطوي على تثبيط اللوزة العصبية بفعل القشرة ما قبل الجبهية. ومع ذلك فإن البحوث التشريحية على تلك المناطق الدماغية تظهر وجود روابط قليلة جداً بالفعل بين هذه المناطق ومعظم تلك الروابط النادرة تمتد من اللوزة العصبية إلى القشرة ما قبل الجبهية (جاشجايي وهيلجيتاج وبارباس، 2007). وتدل البحوث المجراة على دماغ قرد الماكاك (Macaque) أن الإشارات الصادرة عن القشرة ما قبل الجبهية تستهدف أساساً البُنى الدماغية المعنية بالاحساس والإدراك والتحكم الحركي، وليس البنى التي يعتقد أنها عاطفية بطبيعتها مثل اللوزة العصبية (فستر، 2001). وبالفعل، في دراسة أجريت باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي تم قياس سلوك المشاركين (أي التحديق بالعين) في أثناء محاولتهم تنظيم عواطفهم السلبية، وقد عزي الارتباط بين النشاط في القشرة ما قبل الجبهية واللوزة العصبية إلى ميل المشاركين إلى أن يشيحوا بوجوههم عن المحفز المنفر (فان ريكوم وآخرون، 2007). هذا يعني أن القشرة ما قبل الجبهية كانت ضالعة في ردة الفعل السلوكية للمشترك تجاه المحفز المنفر بدلاً من كبح اللوزة العصبية بصورة مباشرة. ومن هنا يمكن لنماذج علم الأعصاب أن تحد من النظريات التي تتناول تنظيم العاطفة، بحيث نخلص إلى أن نموذج الصراع الداخلي الذي وضعه فرويد قد لا يكون صحيحاً. وتماماً كما يمكن لأخذ النماذج العصبية بعين الاعتبار أن يحرض نظريات سيكولوجية جديدة ذات غناء، فإن تجاهل تلك النماذج قد يفضي إلى نظريات سيكولوجية مضللة.

7. كن مستعداً لتحديث تفسيرات تفعيل الدماغ

إن علم الأعصاب حقل حديث النشأة وسريع التقدم، كما أن التغيرات في فهمنا للوظيفية العصبية أمر حتمي. وسيتعين على الباحثين أن يطلعوا على آخر التطورات والمستجدات ومن ثم تحديث تفسيراتهم في الأعمال البحثية السابقة على ضوء ذلك. فعلى سبيل المثال، اعتبرت اللوزة الدماغية في السابق مركزاً للخوف، وغالباً كمقر للعاطفة بمختلف أشكالها. ومع ذلك فإن الفهم السائد اليوم يعتبرها تمثل مجموعة منوعة من العمليات المعنية في الانتباه واليقظة والذاكرة وتنسيق ردود الفعل (الاستجابات) اللاإرادية والفاعلة (الإرادية) (هوالين، 1988؛ كيلكروس وروبينز وإيفريت، 1997). وبالتالي فإن فكرة أن اللوزة العصبية تمثل العاطفة السلبية هي تبسيطية جداً ولا تلقى قبولاً. علاوة على ذلك تضم اللوزة الدماغية نوى عديدة مرتبطة بالوظائف المختلفة وتتصل ضمن شبكة مثبطة (كابحة) (Inhibitory Network) (بارباس وزيكوبولوس، 2007). هذه النوى الفرعية لا يمكن تمييزها بأساليب التصوير العصبي الحالية وبالتالي فإن

من الصعوبة بمكان استنباط المعنى الدقيق لتفعيل اللوزة العصبية باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (مع أن طرائق أخرى مثل طرفة العين الإجفالية يمكن أن تعطي مؤشرات عن نشاط نوى محددة؛ دافيس، 2006). ومع توسع فهمنا لبنية اللوزة العصبية ووظيفتها، ربما يتعين إعادة النظر في البحوث السابقة التي فسرت نشاط اللوزة العصبية كمؤشر للخوف.

مسألة أخرى تتصل بالمعنى الأوسع للنشاط المعتمد على مستوى أكسجين الدم في الدماغ. إن إشارات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي تعكس التغيرات في تدفق الدم إلى منطقة محددة من الدماغ. في الماضي كان الافتراض السائد هو أن زيادة جريان الدم إلى منطقة ما يعني أن تلك المنطقة قد شهدت نشاطاً عالياً وقد أرسلت إشارات إلى المناطق المتصلة بها (أي ما يعكس نشاطاً عصبياً ما قبل مشبكي Presynaptic Neural Activity). إذ تفسر زيادات النشاط المعتمد على مستوى أكسجين الدم في الغالب كانعكاس لتفعيل الضبط في المناطق الأخرى من الدماغ. مع ذلك تشير الدراسات الحديثة للنشاط المعتمد على مستوى أكسجين الدم إلى أنها تعكس زيادة في الرسائل والاشارات الواردة إلى منطقة ما من مناطق الدماغ الأخرى (أي النشاط العصبي ما قبل مشبكي؛ لوريتزن وجولد، 2003؛ فيسواناثان وفريمان، 2007). ووفقاً لهذا التصور قد يشير النشاط في القشرة ما قبل الجبهية إلى أن بنى عصبية أخرى تحاول إحداث معالجة منضبطة، بغض النظر عما إن كان الضبط مطبقاً فعلاً. إن التغيرات في فهمنا لوظيفة الدماغ وبيانات التصوير العصبي أمر حتمي مع التقدم العلمي. ومع أنها لا يمكن تجنبها إلا أن أثر تلك التغيرات يمكن التخلص منه من خلال التجارب والتفسيرات المتأنية والاطلاع الدائم على آخر المستجدات في مجال التشريح العصبي الوظيفي.

مستقبل علم الأعصاب الاجتماعي في مجال علم النفس الاجتماعي

قبل وقت ليس بالبعيد كان علماء النفس يخشون من أن يبتلع علم الأعصاب حقول الاختصاص الأخرى مثل علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية، ومن أن علم الأعصاب الاجتماعي كان يؤذن بنهاية علم النفس الاجتماعي. ولكني أعتقد أن العكس قد حصل- فبدل ذلك ساعد علم الأعصاب الاجتماعي على وضع مجال علم الأعصاب الأوسع في تصرف الأساليب النظرية والمنهجية الخصبة المتبعة في علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية. وبهذا الشكل ساعد علم الأعصاب الاجتماعي على تحسين صورة اختصاصات علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية لدى الحقول العلمية الأخرى.

كما ساعد علم الأعصاب الاجتماعي على تسليط مزيد من الضوء على علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية في وسائل الإعلام الجماهيرية. هذا الاهتمام قد يكون أحياناً سيفاً ذو حدين، كما يحدث عندما تحظى دراسة لتصوير الدماغ - تقوم على مجرد نسخ أثر سلوكي شائع- بتغطية إعلامية في جريدة نيويورك تايمز. وبالمثل، تعرض علم النفس الاجتماعي لآثار سلبية بفعل انتقادات رفيعة المستوى لأساليب التصوير العصبي التي ركزت بصورة مبالغ بها (وربما بصورة لا داعي لها) على علم الأعصاب الاجتماعي، على خلاف حقل التصوير العصبي الأوسع (كمثال انظر فول وآخرون، 2009). ومع ذلك فقد زاد الإشهار الاعلامي لنتائج علم الأعصاب الاجتماعي بمرور الوقت من اهتمام الجمهور في علم الأعصاب الاجتماعي السلوكي بصورته المبسطة.

أخيراً، مع بلوغ حقل علم الأعصاب الاجتماعي مرحلة النضج بدأ هذا المنهج يسهم بصورة بارزة في تقدم اختصاصات علم النفس الاجتماعي وعلم نفس الشخصية. لهذا السبب بدأ علم الأعصاب الاجتماعي في كسب المصداقية والاحترام من المتخصصين في علم النفس الاجتماعي بالإضافة إلى القبول العام في أوساط هذا الفرع من الاختصاص. ومع الألفة المتزايدة لعلماء النفس الاجتماعي وعلماء نفس الشخصية مع أفكار علم الأعصاب وأساليبه، يدرج المزيد والمزيد من باحثي السلوك أفكار علم الأعصاب في بحوثهم. كما يؤدي علم الأعصاب دوراً أكبر في برامج تدريب الخريجين. وبالنظر إلى واقع علم النفس وعلم الأعصاب المعاصرين فإن من المهم جداً بالنسبة لعلماء النفس الاجتماعي الجدد امتلاك معرفة أولية عن مناهج الدماغ وعلم الأعصاب. فبأقل تقدير سيجد هؤلاء الطلاب أنفسهم على احتكاك مع بحوث علم الأعصاب الاجتماعي في مهنهم المستقبلية. وفي أحسن الأحوال سيعملون على الاستفادة من مناهج علم الأعصاب لإثراء بحوثهم حول أسئلة علم النفس الاجتماعي. وتماماً كما باتت المعرفة الاجتماعية (Social Cognition) جزءاً لا يتجزأ من علم النفس الاجتماعي بشكله الشائع بعد فترة من الرفض التشكيكي، فإن علم الأعصاب الاجتماعي يدخل مرحلة جديدة نحو التكامل الكامل أيضاً.

الخلاصة

يعتبر ظهور علم الأعصاب الاجتماعي عاملاً معززاً لعلم النفس الاجتماعي. إن البشائر التي يحملها هذا الاختصاص الجديد بالإسهام الواسع في نظرية علم النفس الاجتماعي وبحوثه تفوق كثيراً المشكلات المتنامية التي تعترضه حالياً. لقد كان الهدف من هذا المقال توصيف الكيفية التي يمكن بها الاستخدام البنّاء لنماذج علم الأعصاب وأساليبه في دفع بحوث علم النفس الاجتماعي قدماً، وفي الوقت نفسه استعراض المقيدات الأساسية أمام هذا المنهج.

وستساعد مراعاة هذه المسائل الباحث الذي يأمل في تطبيق منهج علم الأعصاب للإجابة على الأسئلة الدائرة حول علم النفس الاجتماعي. كما ستساعد أيضاً القارئ الذي يسعى إلى فهم محددات بحوث التصوير العصبي للإحاطة بدرجة أهميتها بالنسبة لبحوثه الخاصة. ومع أن الجدل الدائر حول دور علم الأعصاب في علم النفس الاجتماعي سيستمر ولا ريب فإن هناك أمراً وحداً مؤكداً: لقد ولج علم الأعصاب حقل علم النفس الاجتماعي وهو لن يبرحه. والفرصة الآن سانحة لعالم النفس الاجتماعي للإفادة مما يقدمه علم الأعصاب.



المراجع

Alexander, G. E., DeLong, M. R., & Strick, P.L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basalganglia and cortex. Annual Review of Neuroscience, 9, 357-381.

Amodio, D. M. (2008). The social neuroscience of intergroup relations. European Review of Social Psychology, 19, 1-54.

Amodio, D. M. (2009). Intergroup anxiety effects on the control of racial stereotypes: A psychoneuroendocrine analysis. Journal of Experimental Social Psychology, 45, 60-67.

Amodio, D. M. (2010). Coordinated roles of motivation and perception in the regulation of intergroup responses: Frontal cortical asymmetry effects on the P2 event-related potential and behavior. Journal of Cognitive Neuroscience, 22, 2609-2617.

Amodio, D. M., & Devine, P. G. (2006). Stereotyping and evaluation in implicit race bias: Evidence for independent constructs and unique effects on behavior. Journal of Personality and Social Psychology, 1, 652-661.

Amodio, D. M., Devine, P. G., & Harmon-Jones, E. (2007). A dynamic model of guilt: Implications for motivation and self-regulation in the context of prejudice. Psychological Science, 18, 524-530.

Amodio, D. M., Devine, P. G., & Harmon- Jones, E. (2008). Individual differences in the regulation of intergroup bias: The role of conflict monitoring and neural signals for control. Journal of Personality and Social Psychology, 94, 60-74.

Amodio, D. M., & Frith, C. D. (2006). Meeting of minds: The medial frontal cortex and social cognition. Nature Reviews Neuroscience, 7, 268-277.

Amodio, D. M., Harmon-Jones, E., & Devine, P. G. (2003). Individual differences in the activation and control of affective race bias as assessed by startle eyeblink responses and self-report. Journal of Personality and Social Psychology, 84, 738-753.

Amodio, D. M., Harmon-Jones, E., Devine, P. G., Curtin, J. J., Hartley, S. L., & Covert, A. E. (2004). Neural signals for the detection of unintentional race bias. Psychological Science, 15, 88-93.

Amodio, D. M., & Mendoza, S. A. (2010). Implicit intergroup bias: Cognitive, affective, and motivational underpinnings. In B. Gawronski and B. K. Payne (Eds.), Handbook of implicit social cognition (pp. 353-374). New York: Guilford.

Amodio, D. M., & Ratner, K. (in press). Mechanisms for the regulation of intergroup responses: A social neuroscience analysis. In J. Decety & J. T. Cacioppo (Eds.), Handbook of social neuroscience. New York: Oxford University Press.

Aron, A., Fisher, H., Mashek, D. J., Strong, G., Li, H., & Brown, L. L. (2005). Reward, motivation, and emotion systems associated with early-stage intense romantic love. Journal of Neurophysiology, 94,327-337.

Barbas, H., & Zikopoulos, B. (2007). The prefrontal cortex and flexible behavior. The Neuroscientist, 13, 532-545.

Bargh, J. A., & Morsella, E. (2008). The unconscious mind. Perspectives on Psychological Science, 3, 73-79.

Barrett, L. F. (2009). Understanding the mind by measuring the brain: Lessons from measuring behavior. Perspectives on Psychological Science, 4, 314-318.

Bartholow, B. D., Dickter, C. L., & Sestir, M. A. (2006). Stereotype activation and control of race bias: Cognitive control of inhibition and its impairment by alcohol. Journal of Personality and Social Psychology, 90, 272-287.

Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. Psychological Review, 108, 624-652.

Cacioppo, J. T. (1982). Social psychophysiology: A classic perspective and contemporary approach. Psychophysiology, 19, 241-251.

Cacioppo, J. T., & Berntson, G. G. (1992). Social psychological contributions to the decade of the brain: Doctrine of multilevel analysis. American Psychologist, 47, 1019-1028.

Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Lorig, T. S., Norris, C. J., Rickett, E., & Nusbaum, H. (2003). Just because you're imaging the brain doesn't mean you can stop using your head: A primer and set of first principles. Journal of Personality and Social Psychology, 85, 650-661.

Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1979). Attitudes and cognitive response: An electrophysiological approach. Journal of Personality and Social Psychology, 37, 2181-2199.

Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1983). Foundations of social psychophysiology. In J. T. Cacioppo & R. E. Petty (Eds.), Social psychophysiology: A sourcebook (pp. 3-36). New York: Guilford.

Carlston, D. E. (1994). Associated systems theory: A systematic approach to the cognitive representation of persons and events. In R. S. Wyer (Ed.), Associated systems theory: Advances in social cognition (Vol. 7, pp. 1-78). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Carver, C. S., & Harmon-Jones, E. (2009). Anger is an approach-related affect: Evidence and implications. Psychological Bulletin, 135, 183-204.

Conrey, F. R, Sherman, J. W., Gawronski, B., Hugenberg, K., & Groom, C. J. (2005). Separating multiple processes in implicit social cognition: The quad model of implicit task performance. Journal of Personality and Social Psychology, 89, 469-487.

Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). Quasiexperimentation: Design and analysis issues for field settings. Boston: Houghton-Mifflin.

Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. Psychological Bulletin, 52, 281-302.

Cunningham, W. A., Johnson, M. K., Raye, C. L., Gatenby, J. C., Gore, J. C., & Banaji, M.R. (2004). Separable neural components in the processing of Black and White faces. Psychological Science, 15, 806-813.

Damasio, A. R. (1994). Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain. New York: Grosset/Putnam.

Davis, M. (2006). Neural systems involved in fear and anxiety measured with fear-potentiated startle. American Psychologist, 61, 741-756.

Devine, P. G. (1989). Prejudice and stereotypes: Their automatic and controlled components. Journal of Personality and Social Psychology, 56, 5-18.

Dovidio, J. F., Kawakami, K., Johnson, C., Johnson, B., & Howard, A. (1997). On the nature of prejudice: Automatic and controlled processes. Journal of Experimental Social Psychology, 33, 510-540.

Eisenberger, N. I., Lieberman, M. D., & Williams, K. D. (2003). Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. Science, 302, 290-292.

Fazio, R. H., Jackson, J. R., Dunton, B. C., & Williams, C. J. (1995). An individual difference measure of motivation to control prejudiced reactions. Personality and Social Psychology Bulletin, 23, 316-326.

Frith, U., Morton, J., & Leslie, A. M. (1991). The cognitive basis of a biological disorder: Autism. Trends in Neuroscienee, 14, 433-438.

Fuster, J. M. (2001). The prefrontal cortex—An update: Time is of the essence. Neuron, 2, 319-333.

Gabrieli, J. D. (1998). Cognitive neuroscience of human memory. Annual Review of Psychology, 49, 87-115.

Ghashghaei, H. T., & Barbas, H. (2002). Pathways for emotions: Interactions of prefrontal and anterior temporal pathways in the amygdala of the rhesus monkey. Neuroscience, 115, 1261-1279.

Ghashghaei, H. T., Hilgetag, C. C., & Barbas, H. (2007). Sequence of information processing for emotions based on the anatomic dialogue between prefrontal cortex and amygdala. NeuroImage, 34, 905-923.

Gilbert, D. T., Pelham, B. W., & Krull, D. S. (1988). On cognitive busyness: When person perceivers meet persons perceived. Journal of Personality and Social Psychology, 54, 733-740.

Gillihan, S. J., & Farah, M. J. (2005). Is self special? A critical review of evidence from experimental psychology and cognitive neuroscience. Psychological Bulletin, 131,76-97.

Harmon-Jones, E. (2003). Clarifying the emotive functions of asymmetrical frontal cortical activity. Psychophysiology, 40, 838-848.

Harmon-Jones, E., & Allen, J. J. B. (1998). Anger and prefrontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence. Journal of Personality and Social Psychology, 74, 1310-1316.

Harmon-Jones, E., & Peterson, C. K. (2009). Supine body position reduces neural response to anger evocation. Psychological Science, 20, 1209-1210.

Ito, T. A., Larsen, J. T., Smith, N. K., & Cacioppo, J. T. (1998). Negative information weighs more heavily on the brain: The negativity bias in evaluative categorizations. Journal of Personality and Social Psychology, 75, 887-900.

Ito, T. A., & Urland, G. R. (2003). Race and gender on the brain: Electrocortical measures of attention to the race and gender of multiply categorizable individuals. Journal of Personality and Social Psychology, 85, 616-662.

Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. Journal of Memory and Language, 30, 513-541.

Kelley, W. M., Macrae, C. N., Wyland, C. L., Caglar, S., Inati, S., & Heatherton, T. F. (2002). Finding the self? An event-related fMRI study. Journal of Cognitive Neuroscience, 14, 785-794.

Killcross, A. S., Robbins, T. W., & Everitt, B. J. (1997). Different types of fear conditioned behavior mediated by separate nuclei in amygdala. Nature, 388, 377-380.

Klein, S. B., & Kihlstrom, J. F. (1995). On bridging the gap between social-personality psychology and neuropsychology. Personality and Social Psychology Review, 2, 228-242.

Knowlton, B. J., Mangels, J. A., & Squire, L. R. (1996). A neostriatal habit learning system in humans. Science, 273, 1399-1402. Knutson, B., Taylor, J., Kaufman, M., Peterson, R., & Glover, G. (2005). Distributed neural representation of expected value. Journal of Neuroscience, 25, 4806-4812.

Lauritzen, M., & Gold, L. (2003). Brain function and neurophysiological correlates of signals used in functional neuroimaging. Journal of Neuroscience, 23, 3972-3980.

LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. Annual Review of Neuroscience, 23, 155-184.

Leiderman, P. H., & Shapiro, D. (1964). Psychobiological approaches to social behavior. Stanford: Stanford University Press.

Meynert, T. (1871). Ueber beitrage zur differential diagnose der paralytischen irrsinns. Wiener Medical Presse, 11, 645-647.

Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. Annual Review of Neuroscience, 24, 167-202.

Mitchell, J. P., Banaji, M. R., & Macrae, C. N. (2005).The link between social cognition and self-referential thought in the medial prefrontal cortex. Journal of Cognitive Neuroscience, 17, 1306-1315.

Mitchell, J. P., Heatherton, T. F., & Macrae, C. N. (2002). Distinct neural systems subserve person and object knowledge. Proceedings of the National Academy of Sciences, 99, 15238-15243.

Montague, P. R, & Berns, G. S. (2002). Neural economics and the biological substrates of valuation. Neuron, 36, 265-284.

Ochsner, K. N., Beer, J. S., Robertson, E. R., Cooper, J. C., Kihlstrom, J. F., D'Esposito, M., & Gabrieli, J. D. E. (2005). The neural correlates of direct and reflected selfknowledge. Neuroimage, 28, 797-814.

Ochsner, K., & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. Trends in Cognitive Sciences, 9, 242-249.

Ochsner, K. N., & Lieberman, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. American Psychologist, 56, 717-734.

Payne, B. K. (2001). Prejudice and perception: The role of automatic and controlled processes in misperceiving a weapon. Journal of Personality and Social Psychology, 81, 181-192.

Payne, B. K. (2005). Conceptualizing control in social cognition: How executive functioning modulates the expression of automatic stereotyping. Journal of Personality and Social Psychology, 89, 488-503.

Phelps, E. A., O'Connor, K. J., Cunningham, W. A., Funayama, S., Gatenby, J. C., Gore, J. C., & Banaji, M. R. (2000). Performance on indirect measures of race evaluation predicts amygdala activation. Journal of Cognitive Neuroscience, 12, 729-738.

Plato, & Jowett, B. (1941). Plato's The Republic. New York: The Modern Library.

Poldrack, R. A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? Trends in Cognitive Sciences, 10, 59-63.

Popper, K. R. (1959). The logic of scientific discovery. New York: Harper & Row.

Rankin, R. E., & Campbell, D. T. (1955). Galvanic skin response to negro and white experimenters. Journal of Abnormal and Social Psychology, 51, 30-33.

Risch, N., Herrell, R., Lehner, T., Liang, K. Y., Eaves, L. et al. (2009). Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression: A meta-analysis. Journal of the American Medical Association, 301, 2462-2471.

Saxe, R., & Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people. The role of the temporo-parietal junction in "theory of mind." Neuroimage, 19, 1835-1842.

Schacter, D. L., & Tulving, E. (1994). Memory systems 1994. Cambridge, MA: MIT Press.

Scoville, W. B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry, 20, 11-21.

Shaprio, D., & Crider, A. (1969). Psychophysiological approaches in social psychology. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), The handbook of social psychology. Reading, MA: Addison-Wesley.

Sherman, J. W., Gawronski, B., Gonsalkorale, K., Hugenberg, K., Allen, T. J., & Groom, C. J. (2008). The self-regulation of automatic associations and behavioral impulses. Psychological Review, 115,314-335.

Smith, E. R., & Semin, G. R. (2004). Socially situated cognition: Cognition in its social context. Advances in Experimental Social Psychology, 36, 53-117.

Somerville, L. H., Heatherton, T. F., & Kelley, W. M. (2006). Anterior cingulate cortex responds differentially to expectancy violation and social rejection. Nature Neuroscience, 9, 1007-1008.

Squire, L. R., & Zola, S. M. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 93, 13515-13522.

van Reekum, C. M., Johnstone, T., Urry, H. L., Thurow, M. E., Schaefer, H. S., Alexander, A. L., & Davidson, R. J. (2007). Gaze fixations predict brain activation during the voluntary regulation of pictureinduced negative affect. Neuroimage, 36, 1041-1055.

Vanman, E. J., Paul, B. Y., Ito, T. A., & Miller, N. (1997). The modern face of prejudice and structural features that moderate the effect of cooperation on affect. Journal of Personality and Social Psychology, 73, 941-959.

Viswanathan, A., & Freeman, R. (2007). Neurometabolic coupling in cerebral cortex reflects synaptic more than spiking activity. Nature Neuroscience, 10, 1308-1312.

Vul, E., Harris C., Winkielman, P., & Pashler, H. (2009). Puzzlingly high correlations in fMRI studies of emotion, personality, and social cognition. Perspectives on Psychological Science, 4, 274-290.

Walker, P. M., Silvert, L., Hewstone, M., & Nobre, A. C. (2008). Social contact and other-race face processing in the human brain. Social Cognitive and Affective Neuroscience, 3, 16-26.

Whalen, P. J. (1998). Fear, vigilance, and ambiguity: Initial neuroimaging studies of the human amygdala. Current Directions in Psychological Science, 7, 177-188.

Wilson, T. D., & Brekke, N. (1994). Mental contamination and mental correction: Unwanted influences on judgments and evaluations. Psychological Bulletin, 116, 117-142.

Yin, H. H., & Knowlton, B. J (2006). The role of the basal ganglia in habit formation. Nature Reviews Neuroscience, 7, 464-476.

Zikopoulos, B., & Barbas, H. (2006). Prefrontal projections to the thalamic reticular nucleus form a unique circuit for attentional mechanisms. Journal of Neuroscience, 26, 7348-7361.



ثبت المصطلحات	
Social Psychology	علم النفس الاجتماعي
Neuroscience	علم الأعصاب
Brain Mapping	رسم خريطة الدماغ
Psychometric	قياسي نفسي
Soft Science	علم نظري/ اجتماعي
Neroimaging	التصوير العصبي
Neural Substrates	الركائز العصبية (مفردها ركازة)
Affiliation	الترابط الاجتماعي
Brain Lesion	تلف دماغي
Temporal Lobes	فصوص صدغية
Declarative Episodic Memory	الذاكرة الاستطرادية (الحدثية) التقريرية
Non-declarative Implicit Memory	الذاكرة (الضمنية) غير التقريرية
Dissociation	انعزال- انشقاق - انزواء
Dissociable Neural Substrates	الركائز العصبية القابلة للانعزال
Dual-Process Theories	نظريات ثنائية العملية
Memory Dissociation	انعزال الذاكرة
Peripheral Psychophysiology	الفيزيولوجيا النفسية المحيطية
Skin Conductance Response	استجابة المواصلة الجلدية
Experimental Manipulation	المعالجة التجريبية/ التلاعب التجريبي

Manipulation	تلاعب تجريبي/ تأثير مصطنع
Induction	استقراء
Inference	استدلال
Anterior Cingulate Cortex	القشرة الحزامية الأمامية
Intergroup Prejudice	التحيز داخل الجماعة
Amygdala	اللوزة العصبية/ الدماغية
Construct Validity	صدق المفهوم/ صحة البناء أو التركيب
Brain Activation	تفعيل الدماغ
Neurology	علم الأمراض العصبية
Control	الضبط/ التحكم/ السيطرة
Self-Report	التقرير الذاتي
Approach-Withdrawal Orientation	التوجه نحو الاقتراب أو الانسحاب
Valence	تكافؤ
Neural Activation	التفعيل العصبي
Reverse Inference	استدلال عكسي
Forward Inference	استدلال أمامي
Retinotopic Mapping	رسم خرائط التوضع الشبكي
Primary Visual Cortex	القشرة البصرية الأولية
Valid Manipulation	تأثير مصطنع صادق/ صحيح/ فعال
Internal Validity	الصدق الداخلي

Medial Prefrontal Cortex	القشرة الجبهية المتوسطة
Task Manipulation	التلاعب بالمهمة/ التأثير المصطنع بالمهمة
Voxel	فوكسيل: نقطة ثلاثية البعد
Circular Logic	المنطق الدوراني
Correlation	ارتباط
Voodoo Correlation	ارتباط فودو/ ارتباط عرضي
Homeostasis	اتزان حيوي/ استتباب
Racial Associations	روابط عرقية
Semantic Processes	عمليات دلالية
Organism	متعضية
S-O-R Chain	سلسلة المحفز-المتعضية-الاستجابة
Outcome Variable	متغير خرجي
Mechanism Variable	متغير معالج/ آلي/ ميكانيكي
Striatum	الجسم المخطط
Basal Ganglia	العقد الدماغية
Procedural Memory	ذاكرة إجرائية
Reinforcement Learning	التعلم بالتعزيز
Echo Chamber	غرفة الصدى
mPFC	القشرة قبل الجبهية الأنسية
Outcome Variable	متغير خرجي/ متغير الناتج

Arbitrary Judgment	محاكمة كيفية
Neurochemical Systems	نظم الكيمياء العصبية
Socio-Cognitive Mechanism	آلية المعرفة الاجتماعية
Inhibitory Network	شبكة كابحة/ مثبطة
Startle Eyeblink	طرفة العين الإجفالية
BOLD Activity	نشاط معتمد على مستوى أكسجين الدم
Presynaptic Neural Activity	نشاط عصبي ما قبل مشبكي

منظور علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي لتوحيد علم النفس *

بقلم: وانغبينغ شين وتشانغ ليو ويوان يوان **

مختبر علم الأعصاب المعرفي، كلية علم التربية، جامعة نانجنغ نورمال
في نانجنغ الصين

ترجمة: صفاء روماني ***

يعد علم النفس جزءاً أساسياً من الفروع المعرفية، التي تركز على النفس البشرية والعقل البشري، وله تاريخ يزيد على مائة سنة، إلا أنه لا يزال هناك كثير من الناس، الذين لديهم شكوك كثيرة حول علم النفس، خصوصاً حول تقسيم هذا العلم وتوحيده، التي يعود ظهوره إلى سنة (1987) في (Spence). قامت كثير من الدراسات في الماضي بالبحث عن العديد من النماذج لتوحيد علم النفس إلا أنها فشلت كما هو الحال في نموذج علم النفس المعرفي (cognitive psychology paradigm). وهناك تحد يواجه المنظور التقليدي مصدره دراسات علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، وتظهر الدراسات الخاصة بشكل متزايد أن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي يمكن أن يوحد العلم النفسي، لذلك يتزايد عدد علماء النفس، بمن فيهم علماء النفس النظريون، الذين يركزون أنظارهم على علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي. ويقدم المقال تحليلاً عاماً لهذه المشكلات يتضمن إمكانية التوحيد بواسطة علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي والإطار المتوقع لهذا التوحيد.

---

* Social Cognitive Neuroscience Perspective for Unification Psychology. Psychology. 2011. Vol.2, No.8, 841-845. © 2011 SciRes. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** Wangbing Shen, Chang Liu, Yuan Yuan: Lab of Cognitive Neuroscience, School of Education Science, Nanjing Normal University, Nanjing, China. Email: liuchang@njnu.edu.cn, won.being.shin@gmail.com

Received July 3rd, 2011; revised August 13rd 2011; accepted September21st, 2011.

*** صفاء روماني: حاصلة على البكالوريوس في اللغة الانجليزية و آدابها من جامعة دمشق،لها ترجمات عدة و تعمل حاليا بتدريس اللغة العربية في جامعة PRINCE GEORGE COMMUNITY COLLEGE IN MARYLAND.

الكلمات المرجعية: علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، علم النفس، فرضية الطبيعة البشرية (humanity hypothesis)، نموذج الحمض النووي النفسي (Psy-DNA model).

ما هو علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي؟

يعود تاريخ علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي إلى بداية القرن الواحد والعشرين، وقد قدم كل من (Oschner و 2001) (Lieberman) تفسيراً محدداً لهذا العلم، وأشارا إلى أنه نشأ نتيجة الجمع بين فرعين معرفيين هما علم النفس الاجتماعي (social psychology) وعلم الأعصاب المعرفي (cognitive neuroscience)، كما حددا هدف هذا العلم، وهو فهم الظواهر استناداً إلى التفاعلات الإنسانية على ثلاثة مستويات تتضمن المستويات الاجتماعية والمعرفية والعصبية. ويشير اسم علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي بشكل خاص إلى طبيعة هذا المجال الدراسي، الذي له علاقة بفروع معرفية عديدة أخرى، ويركز على خصائص توحيد المعطيات من مستويات متعددة تتراوح بين الخبرة الشخصية والسلوك ضمن البيئات الاجتماعية (مستوى اجتماعي)، وآليات معالجة المعلومات، التي تتسبب في تزايد هذه الظواهر (المستوى المعرفي)، والقاعدة الدماغية (brain base) (المستوى العصبي).

لا يزال علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي جديداً نسبياً، وهو يستند إلى فروع معرفية راسخة كثيرة تتضمن علم النفس الاجتماعي، وعلم النفس التطوري (developmental psychology)، وعلم النفس المعرفي (cognitive psychology)، وعلم الأحياء التطوري (evolutionary biology) وعلم النفس العصبي (neuropsychology)، وعلم الحاسوب (computer science). ويقدم كل من هذه العلوم أساساً متيناً لبحث له علاقة بعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي من جوانب مختلفة (Blackmore, Winston & Firth 2004). تساهم هذه الدراسات حول المعرفة الاجتماعية بشكل خاص في زيادة تطور علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، من حيث الصور النمطية وتَشكُّل المواقف أو تغيرها أو الاثنان معاً، إلى جانب المحاكمة الاجتماعية والمعرفة الذاتية والتفاعل بين العواطف والمعرفة. إضافة إلى مساهمة التقنيات، مثل تقنية تصوير الدماغ أو قياس النشاط الدماغي أثناء عملية معرفية (EPR) (event related potential). وباختصار، يتضمن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي دراسات تجريبية عديدة حول الآلية العصبية وراء العملية المعرفية الاجتماعية (Blakemore, Winston & Firth 2004)، ودراسات حول العملية المعرفية العامة، مثل الإدراك الحسي واللغة والذاكرة.

هل بإمكان علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي توحيد العلم النفسي؟

عندما نحاول أن نبرهن أن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي سيوحد مجالات مختلفة من علم النفس فقد يُطرح تساؤل من قبل كثير من الباحثين أو الدراسات: لماذا علم

الأعصاب المعرفي الاجتماعي من دون علوم أخرى؟ وكيف يوحد علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي هذه المقاربات المنقسمة؟ سنناقش هذه المشكلات في هذا المقال، لكن علينا أولاً تقديم مفهوم فرضية الطبيعة البشرية وتركيبتها التي تعتمد عليها عملية التوحيد.

فرضية الطبيعة البشرية هي بداية التوحيد

هناك عموما مقاربتان في علم النفس، الأولى مقاربة علم الإنسان، والثانية مقاربة العلم الطبيعي. تسترشد المقاربة الأولى بشكل أساسي بالفلسفة الفينومولوجية، التي تتعلق بالظواهر (phenomenological philosophy)، بينما تسترشد الثانية بالفلسفة التجريبية، وبهذا تكون نتائج هذين الخطين مختلفة ليس فقط في الرؤية وإنما في المنهج أيضاً. وتستخدم مقاربة علم الإنسان في علم النفس النموذج النوعي بشكل أساسي، وتركز الاهتمام على القيمة الفريدة للإنسان لأنها تعتقد أن هناك اختلافاً مهماً بين الإنسان والآلة، مثل الكمبيوتر، أو حيوانات التجارب، مثل قطة (Thorndike) أو جرذ (Tolman). وبالمقابل، فإن مقاربة العلم الطبيعي لعلم النفس تناقش بشكل أساسي إمكانية اختزال النفس أو العقل بالمنطق أو بالعمليات الآلية أو غيرها، مثل بعض نشاطات الحيوانات، ولهذا السبب يسميها كثير من علماء النفس النظريين الراديكاليين بالمقاربة الاختزالية (reductionist)، إذن هناك فجوة كبيرة بين هاتين المقاربتين في علم المنهج والطريقة. وكما ورد في كثير من الكتب الدراسية، فإن المقاربة الأولى تبحث في العملية النفسية والآلية المعرفية، وتعتمد في ذلك بشكل أساسي على التحليل السردي أو على طرق فينومينولوجية (ظاهراتية) (phenomenological methods) في حين تقوم المقاربة الثانية بذلك بشكل أساسي بالاعتماد على القياسات الكمية، مثل التجارب المخبرية والاختبار النفسي.

استناداً إلى ما ذكر سابقاً، هناك اختلاف كبير بين هاتين المقاربتين يتراوح بين الدلائل الإرشادية والطرق المتبعة، ينبغي أن ندرك مدى الاختلاف بين المقاربتين على الرغم من انتمائهما إلى العلم النفسي، وبهذا المعنى تستكشف هاتان المقاربتان الطبيعة البشرية وتحاولان توضيحها، أي إن هناك توافقاً في الرأي بينهما. وخلاصة القول: تسعى المقاربتان إلى استكشاف عقل الإنسان وسلوكه ودراستهما.

الطبيعة البشرية الموحدة تحدد توحيد علم النفس

في علم النفس هناك العديد من فرضيات الطبيعة البشرية، مثل فرضية "الإنسان المدرك لذاته" (self-realization human hypothesis)، وفرضية "الإنسان المعقد" (complex human hypothesis)، وقد جرى تطوير مقاربات مختلفة تعتمد على فرضيات

متباينة للطبيعة البشرية، فعلى سبيل المثال، جرى تطوير علم النفس الإنساني (humanistic psychology) الحالي من قِبَل (Maslow) بالاعتماد على فرضية الإنسان المدرك لذاته. وإذا أردنا البحث في أسباب الانقسام في العلم النفسي (psychological science) سنجد أن فرضية الطبيعة البشرية تؤدي دوراً مهماً فيه. ما السبب؟ السبب هو أن هذه الفرضيات المتعلقة بالطبيعة البشرية متباينة إلى حد بعيد مما تسبب في اتباع مقاربات مختلفة، من ناحية ثانية لا تتوصل هذه الفرضيات إلى أي توافق يذكر، أي ليس هناك تشابه يذكر بين هذه المقاربات في علم النفس، التي تعتمد على فرضيات مختلفة أو متناقضة للطبيعة البشرية، إذن تتسبب الفرضيات المختلفة للطبيعة البشرية إلى حد ما في حدوث انقسام في علم النفس.

عند مراجعة هذه الفرضيات المتعلقة بالطبيعة البشرية، بشكل نقدي، نجد أنها جميعاً غير مناسبة لأنها تركز على جانب واحد منها فقط، وبتعبير آخر، نشأت عن الطبيعة البشرية دراسات ثقافية مختلفة أكثر تعقيداً (second-order humanities) توضحها فرضيات مختلفة حول هذه الطبيعة، وتعتمد الطبيعة البشرية الأكثر تعقيداً على الخصائص البشرية المتميزة وليس الخصائص الأساسية والمعيقة (low ground)، مثل السلوك الأخلاقي الذي لا يعتمد على الطبيعة البشرية الأساسية أو المعيقة، وإنما يعتمد على الطبيعة المتميزة (بشكل مشابه للشخص النبيل وليس الشخص العادي). ومن بين أبرز المشكلات الأساسية المتعلقة بفرضية الطبيعة البشرية تركيزها على العامل الاجتماعي أو العامل النفسي فقط، وليس على جميع جوانب الطبيعة البشرية، وبهذا تحدد فرضية الطبيعة البشرية التوجه الذي سيتخذه علم النفس، وإذا جرى توحيد الطبيعة البشرية فقد يكون لدينا علم نفس موحد.

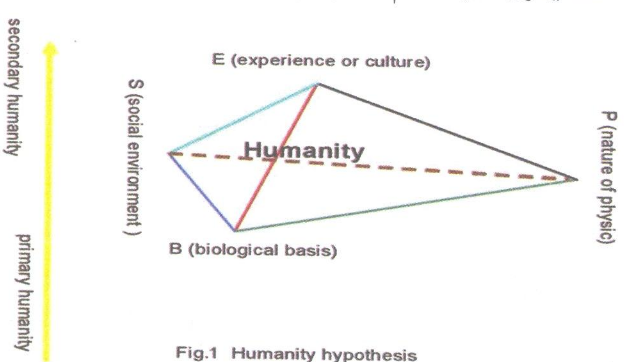


Fig.1 Humanity hypothesis

لحل مثل هذا الاختلاف الحاد في الدراسات ذات العلاقة بالموضوع من الضروري وضع فرضية جديدة وموحدة للطبيعة البشرية، وهذا ما نحاول تقديمه (انظر الشكل رقم 1). يعتقد الباحثون أن الطبيعة البشرية تتضمن عناصر مختلفة، وقد تطورت بشكل مشترك مع النشاط الاجتماعي والطبيعة الفيزيائية (Physic nature) والأساس البيولوجي ومع الخبرة أو الثقافة، وفي الوقت نفسه تتطور الطبيعة البشرية مع تطور الإنسان.

الشكل رقم 1

فرضية الطبيعة البشرية humanity hypothesis

الطبيعة البشرية الثانوية secondary humanity

الطبيعة البشرية الأولية primary humanity

(خبرة أو ثقافة) E (experience or culture)

(بيئة اجتماعية) S (social environment)

(أساس بيولوجي) B (biological basis)

(طبيعة الفيزياء) P (nature of physics)

الطبيعة البشرية humanity

هل لهذه الأشياء علاقة بعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي؟

على الرغم من أن ما ذكر سابقاً يُظهر أن فرضية الطبيعة البشرية تؤدي دوراً حاسماً في توحيد علم النفس، إلا أن لا علاقة لها بعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، إذا كان الأمر كذلك، لماذا يوحد علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي العلم النفسي؟ أولاً علينا أن ندافع عن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي لأن له علاقة بفرضية الطبيعة البشرية وحتى بتوحيد علم النفس.

إن الوظيفة الأساسية لعلم النفس هي استكشاف ضمير الإنسان وعقله، ومن ناحية ثانية يتشكل سلوكنا وعقولنا من خلال خبراتنا والآليات الفيسيولوجية العصبية (mechanisms neurophysiologic) وراءها، ومن بينها خبراتنا التي غالباً ما تكون ضمن البيئة التربوية أو بشكل أساسي ضمن الثقافة، التي نتطور ونعيش فيها، بينما تتحدد الآليات الفيسيولوجية العصبية لسلوكنا وعقولنا بواسطة أدمغتنا والمورثات، التي نحملها التي تتأثر وتتحدد من قبل الأبوين. وباختصار، يتحدد سلوكنا وعقولنا بشكل أساسي بواسطة خلفياتنا الوراثية وخبراتنا، ويطلق على الخلفية الوراثية اسم الطبيعة، وعلى الخبرة اسم التربية.

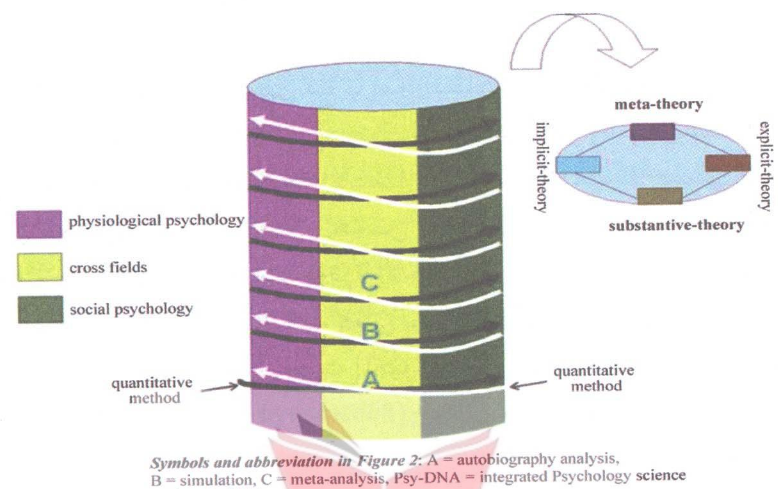
ما نقصده هو أن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي يجمع بشكل أساسي بين علم الأعصاب المعرفي وعلم النفس الاجتماعي، من ناحية ثانية فإن أحد الأهداف المهمة في أبحاث علم الأعصاب الاجتماعي هو فهم الآليات الأساسية الوراثية والبيولوجية العصبية (neurobiological mechanisms) وراء النشاط الاجتماعي البشري، وعلى الرغم من أنه يمكن استخدام هذه المعلومات في تطوير استراتيجيات جديدة لمعالجة الاضطرابات السريرية المرتبطة بالسلوك الاجتماعي المضطرب إلا أنه، ولسوء الحظ، فإن الأبحاث الأساسية والسريرية الإنسانية محدودة إلى حد كبير في قدرتها على تحليل التفاعلات

المعقدة للمورثات والبيئة والآليات العصبية وراء الفعاليات الاجتماعية الطبيعية (Cacioppo, 2007 Amaral et al.,). من الواضح أن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي يحاول فهم الأساس العصبي لسلوكنا ومعنى الظواهر وراءه، وفي الوقت نفسه نحن نفهم أيضاً هذه العلاقات بين الطبيعة البشرية وعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي. وكما ذكرنا سابقاً، يستند علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي إلى فروع معرفية متنوعة وراسخة، مثل علم النفس الاجتماعي والتطوري والمعرفي، وعلم الأحياء التطوري، وعلم النفس العصبي، وعلم الحاسوب، وبخاصة علم النفس الاجتماعي، وعلم الأعصاب المعرفي، وهنا علينا التأكيد على أن علوم النفس الاجتماعية تركز الاهتمام بشكل أساسي على الظواهر الاجتماعية ومعانيها النفسية، أما علم الأعصاب المعرفي فيهتم بشكل أساسي بالأساس العصبي أو الفيسيولوجي للعقل والسلوك. من جهة ثانية، تتأثر الطبيعة البشرية بشكل أساسي بمثل هذين العاملين، لذلك فإن لعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي علاقة بفرضية الطبيعة البشرية وبتوحيد علم النفس.

علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي يوحد علم النفس: إطار نموذج الحمض النووي النفسي (Psy-DNA model)

ضمن هذا المجال قدمنا إطاراً توحيدياً يتناسب مع فرضيتنا للطبيعة البشرية تحت اسم نموذج الحمض النووي النفسي، ويعود تاريخه إلى (واندت Wundt)، الذي تأثر بنموذج الحمض النووي الذي وضعه كل من (واسون Wasonوكريك Crick) (انظر الشكل رقم 2)، وقد حاول (واندت Wundt) رسم مخطط لنظام علم النفس، وتمثل أعماله في مجال الإسهام في نظرية الإدراك الحسي" (Contribution to the theory of sensory perception) حلم عالم شاب، وكان قد طرح أصلاً فكرة رائعة تتلخص في سعيه إلى تطوير فرع معرفي يجمع بين علم النفس، الذي يعتمد على التجربة (experiment psychology) وعلم النفس الاجتماعي. وهنا ينبغي أن نشير إلى المفاهيم وراء ما يسمى بعلم النفس، الذي يعتمد على التجربة وعلم النفس الشعبي (folk psychology)، وذلك على الأقل في فهمنا التالي لكلا المصطلحين. ضمن الدراسات الكلاسيكية المتعلقة بعلم النفس كان يُنظر إلى أعمال (واندت Wundt) في مجال علم النفس، الذي يعتمد على التجربة، على أنها علم نفس فيسيولوجي يعتمد في نتائجه واستنتاجاته على التجارب بما فيها التجارب المخبرية أو الميدانية. من ناحية ثانية، هناك كثير من وجهات النظر أو الآراء المختلفة التي تركز على فهم (واندت Wundt) لعلم النفس الشعبي، فبعض الدراسات لا تعتقد بوجود أي فارق بين علم النفس الحضاري وعلم النفس الشعبي بينما هناك قناعة لدى بعض الباحثين بأن علم النفس الشعبي مرادف لعلم النفس الاجتماعي، وهناك عدد أكبر من المدافعين عن هذا الرأي الأخير. وفي أعمال (واندت Wundt) اللاحقة، مثل بحث "مبادئ علم النفس الفيسيولوجي" (The Principles of Physiological Psychology) قدم دراسة أكثر دقةً وتفصيلاً لهذا الحلم العلمي في بداياته، وحسب توضيحاته في هذا البحث فإن علم

النفس الشعبي يرجع إلى علم النفس الفيسيولوجي، الذي يتضمن مجالات أكثر اختلافاً، مثل القانون والفن والأخلاق، التي ترتبط بالظاهرة الاجتماعية، أي إن نموذج الحمض النووي النفسي تطور من نظام علم النفس الذي وضعه (واندت Wundt).



الشكل رقم 2. (الصفحة 843)

Psy-DNA Model. نموذج الحمض النووي النفسي

Symbols and abbreviation in Figure 2: A= autobiography analysis, B =simulation, C= meta-analysis, Psy-DNA= integrated Psychology science analogy to DNA

الرموز والاختصارات في الشكل رقم 2 :A= تحليل سيرة ذاتية، B= محاكاة، C= تحليل متغير، Psy-DNA=تشابه جزئي لعلم النفس التوحيدي مع الحمض النووي.

علم النفس الفيسيولوجي physiological psychology

مجالات متقاطعة cross fields

علم نفس اجتماعي social psychology

طريقة كمية quantitative method

النظرية الماورائية meta-theory

النظرية الضمنية implicit theory

النظرية الواضحة explicit theory

النظرية الأساسية substantive theory

رسم نموذج الحمض النووي النفسي إطاراً لدراسة توحيد علم النفس، الذي يعد حاليا أحد أكثر الموضوعات حيوية في علم النفس النظري، وأصبح هذا الإطار يعرف باسم نموذج الحمض النووي النفسي لأنه يحاول وصف وسائل علم النفس وتفسيراته باستخدام مفاهيم ونماذج مشابهة لتلك التي كانت تستخدم في برنامج الحمض النووي لكل من (Wason و Crick) في مجال البيولوجيا. يتشارك نموذج الحمض النووي النفسي في العديد من الخصائص مع برامج أبحاث أخرى مهمة في علم النفس وعلم الأعصاب، خصوصاً في التركيز على وصف مبدأ التداخل والتبادل القائم بين الفروع المعرفية لتوحيد علم النفس، مثل علم الأعصاب التطوري أو علم الأعصاب المعرفي وحتى علم النفس المعرفي. إلا أن لنموذج الحمض النووي النفسي بعض الخصائص المميزة، التي تجعله منفصلاً عن المقاربات المؤثرة الأخرى، خصوصاً عن نموذج الحمض النووي البيولوجي (biological DNA model)، فعلى سبيل المثال، يتضمن نموذج الحمض النووي النفسي أربعة عوامل مختلفة من حيث المفهوم وهي: النظرية الماورائية (meta-theory)، والنظرية الأساسية (Substantive theory)، والنظرية الضمنية (implicit theory)، والنظرية الواضحة (explicit theory)، ومن بين هذه النظريات تشكل النظرية الماورائية والنظرية الأساسية متغيراً مشتركاً (covariant)، وتركزان على عوامل مختلفة من علم النفس، فالنظرية الماورائية تركز بشكل أساسي على مفهوم «نظرية حول النظرية» المشابه لمفهوم «معرفة حول المعرفة»، إلا أن النظرية الأساسية تهتم بشكل أكبر ببنية النظرية الأساسية والتفسير النظري للظواهر والسلوكيات الاجتماعية. وبشكل مشابه، فإن النظرية الضمنية والنظرية الواضحة تركزان بشكل أساسي على العوامل المميزة لبعض الظواهر والسلوكيات، وتهتم النظرية الضمنية بالدرجة الأولى بالعامل الضمني للسلوك أو العقل، إلا أن النظرية الواضحة تهتم بالعامل الجلي بشكل أساسي. إضافة إلى ذلك، فإن اللولب المزدوج لنموذج الحمض النووي يمثل صورة مجازية لنوعين من الطرق في علم النفس، وهما الطريقة الكمية والطريقة النوعية، ويتغير لولب هذا الترابط الحلزوني للطريقتين المختلفتين بتغير نموذج الحمض النووي النفسي بشكل مشابه للّولب المزدوج في الحمض النووي.

برهان أولي

يأتي البرهان الأولي، الذي يدعم نموذج الحمض النووي النفسي بشكل أساسي، من البيولوجيا والفلسفة وعلم المنهج (methodology) وعلم النفس وعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، ولجميع هذه البراهين معان متعددة، وهي ليست براهين حاسمة أو نهائية، إلا أنها تقدم على الأقل دعماً متواضعاً لفرضية أن المعرفة الاجتماعية توحد العلم النفسي.

أولاً، كشفت دراسات فلسفية مختلفة عن أن تطور شيء معين لا يتجاوز البديل أو يتفوق عليه بشكل مباشر، ويتوافق نموذج الحمض النووي النفسي مع هذا المبدأ الفلسفي. إن هاتين المقاربتين المختلفتين متناقضتان إلا أنهما تمثلان وحدة الأضداد ليس من حيث الطريقة (الكمية مقابل النوعية) فحسب، وإنما فيما يتعلق بنموذج البحث (العلمي مقابل الإنساني) أيضاً. وضمن نموذج الحمض النووي النفسي هناك رابطان مختلفان للمنهج يمثلان الطريقتين المختلفتين، وهما الطريقة العلمية والطريقة الإنسانية في علم النفس.

ثانياً، بينت كثير من الدراسات المنهجية أنه مهما كانت الطريقة المتبعة فإن لها ميزاتها ومساوئها، أي إن الطرق لا تتفوق على بعضها بعضاً بأي شكل، بل يجري تعديل معظم الطرق أو المقاربات داخلياً. إضافة إلى ذلك، فإنها تتقاطع من حيث الآراء وتتأثر ببعضها بعضاً، ومن ثم تتوصل إلى تطور مشترك تقاطعي. وكما هو الحال في الطرق النفسية المتطورة، كشفت الدراسات عن أن الطرق العلمية النفسية المختلفة تتواصل ولا تتعارض مع بعضها بعضاً، بل تتوصل إلى حلول وسطية.

ثالثاً، إن نموذج الحمض النووي النفسي مدعوم بنموذج الحمض النووي، الذي قدمه كل من (واسون Wasonوكريك Crick)، اللذين أشارا إلى أن تركيب الحمض النووي يتضمن لولباً مزدوجاً يتألف من أربعة أنواع مختلفة من العناصر الأساسية، كما أن لنموذج الحمض النووي النفسي رابطين لولبين مزدوجين، وهما الطريقة النفسية والمقاربة البحثية على الترتيب، تمثل الأولى الطريقة الكمية أو المقاربة التجريبية، وتمثل الثانية الطريقة النوعية أو المقاربة النوعية. إلا أنه وحسب النظرية القياسية (analogism theory)، التي وضعها كل من (Guanngjian Zhang وXueshen Qian)، فإن أي تطور مهم في مجال معين لا يحدث تأثيراً مهماً في ذلك المجال فحسب، بل يؤثر في المجالات القريبة منه أيضاً، أي إن نموذج الحمض النووي قد لا يظهر في البيولوجيا، لكنه قد يظهر هو نفسه أو أحد عوامله في فروع معرفية أخرى مثل علم النفس.

أخيراً، هناك برهان أكثر مباشرة لدعم مثل هذا النموذج التوحيدي يأتي من علم النفس وعلم الأعصاب المعرفي، فإلى جانب البراهين الداعمة من دراسات (Wundt) هناك كثير من البراهين من علم النفس المعرفي ومن أبحاث التصوير الوظيفي (functional imaging researches)، مثل تلك الدراسات حول العملية المزدوجة للمعالجتين الواضحة والضمنية. وهناك قبول عام لوجهة النظر هذه في علم النفس الاجتماعي والمعرفي، وقد بيّن كثير من الباحثين وجود عمليتين تؤديان دوراً في اتخاذ القرار وفي المحاكمة الاجتماعية وفي حل المشكلات (Greene et al., 2008,2004; Hadit, 2001; Chaiken & Trope, 1999; Shen & Liu, 2010) ، وفي الوقت نفسه وجدوا أن هناك نظامين وراء العملية المعرفية يسيران عادة بشكل متواز، ويمكن أن يتوصلا إلى استنتاجات تباينية، ولهذا السبب تسمى مثل هذه النماذج عادة بنموذج العملية المزدوجة. إن للعملية المزدوجة تأثيراً قوياً على الذاكرة وعلم الحساب ومنطق الاستنتاج والمحاكمة الأخلاقية

واتخاذ القرار والتقييم الاجتماعي، وعلى الرغم من أنها تظهر بشكل مختلف في تصرفات أو حالات نفسية مختلفة (أي في موقف أو شخصية) إلا أنها تتشارك بالخصائص نفسها، وتكون إحدى العمليات واضحة، وتتأثر بالشحنة المعرفية، وتكون الأخرى ضمنية وذاتية الحركة (Shen & Liu 2010). وبشكل مشابه، هناك كثير من البراهين التي تدعم مفهوم النظرية الماورائية والنظرية الأساسية، مثل المعرفة الماورائية (meta- cognition) والمعرفة.

براهين من دراسات علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي

ظهرت أخيراً نتائج واستنتاجات كثيرة عن دراسات علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي الناشئ توافقت مع نموذج الحمض النووي النفسي، مثل نتائج دراسة الأخلاق، وعلى الرغم من أن الأخلاق تنشأ من قاعدة بيولوجية وتطور اجتماعي فإنها غالباً ما تتأثر وتتطور من خلال التفاعل الاجتماعي والعلاقات المتبادلة والداخلية، لذلك فإن لدى معظم علماء النفس الانطباع بأن الأخلاق ظاهرة اجتماعية يقوم علماء الأخلاق على الأغلب بإجراء أبحاث حولها، وقد خالف (بايجيت Piaget) هذا التقليد وأصبح عالم «نفس» أخلاقياً، ومن ثم تزايدت دراسات علم النفس التي تركز على الأخلاق باستخدام الطرق النفسية، مثل دراسات (كوهلبيرج Kohlberg).

مع تطور علم الأعصاب المعرفي، وظهور علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، درس بعض العلماء السلوك الأخلاقي (morality) من خلال تقنيات التصوير الوظيفي، مثل تقنية (fMRI. Greene et al) (2001)، التي تقوم بدراسة المحاكمة الأخلاقية من خلال طرح معضلات أخلاقية على المشاركين في الدراسة، وطُرح في هذه التجربة نوعان متباينان من المعضلات، وهما "معضلة العربة» و"معضلة جسر المشاة". في المعضلات غير الشخصية، مثل معضلة العربة، يُطلب من المشارك التفكير في الموقف التالي: هناك عربة على سكة تندفع بسرعة وتقترب من تفرع باتجاهين يميني ويساري، وعلى التفرع اليميني للسكة هناك عامل واحد، إذا تركت العربة المندفعة دون أي تدخل فإنها ستأخذ التفرع إلى اليسار، وتتسبب في مقتل خمسة عمال، الطريقة الوحيدة لتجنب موت هؤلاء العمال الخمسة هو ضغط زر التحويل في لوحة التحكم أمام المشارك الذي سيتسبب في تحويل العربة إلى التفرع اليميني، لكن هذا سيؤدي إلى موت عامل واحد. بعد عرض هذا الموقف يُطلب من المشارك في التجربة الإجابة عما إذا كان من المناسب الضغط على زر التحويل لتجنب موت خمسة عمال، أما في معضلة جسر المشاة، فإن الموقف يختلف بعض الشيء، ومرة أخرى هناك عربة على سكة تندفع تجاه خمسة عمال سيقتلون إذا استمرت العربة في اتجاهها الحالي، وهناك جسر للمشاة فوق السكة في موقع بين العربة المندفعة والعمال الخمسة، ويطلب من المشارك أن يتصور وجوده على هذا الجسر

وإلى جانبه يقف رجل غريب عنه ضخم البنية، الطريقة الوحيدة لإنقاذ العمال الخمسة هي دفع الرجل الضخم من أعلى الجسر إلى السكة في الأسفل، فلهذا الرجل، الذي سيموت حتماً، بنية ضخمة ستوقف العربة، بينما ليس بإمكان المشارك نفسه إيقاف العربة كونه نحيلاً جداً. بعد عرض هذا الموقف يُطلب من المشاركين مرة أخرى الإجابة عما إذا كان من المناسب دفع الرجل الغريب إلى السكة لإنقاذ حياة العمال الخمسة. من خلال مقارنة النشاط العصبي أثناء عملية المحاكمة العقلية لهذين النوعين من المعضلات، وجد الباحثون أن المحاكمة الأخلاقية تتحدد بواسطة العمليات غير العقلانية والعقلانية بشكل مشترك، وتتضمن الأولى في الدرجة الأولى العواطف في حين تتضمن الثانية بشكل أساسي المعرفة. وقد حرضت العمليات غير العقلانية، بشكل خاص، التي ارتبطت بالمعضلات الشخصية، مثل معضلة جسر المشاة عمل القشرة الجبهية المتوسطة (medial prefrontal cortex)، والقشرة المطوقة الخلفية (posterior cingulate cortex)، والثلم الصدغي العلوي الخلفي (posterior superior temporal sulcus)، بينما أدت العملية العقلانية المرتبطة بالمعضلات غير الشخصية، مثل معضلة العربة، إلى تحريض عمل القشرة الجبهية الظهرية الجانبية (dorsolateral prefrontal cortex)، والفص الجداري السفلي (inferior parietal lobe) بشكل أساسي. ومن ثم قام أيضاً كل من مول وزملاءه (2001، 2002) وكوينجز وزملاءه (2007a، 2007b) وجرين (2004، 2008) بدراسة النشاط العصبي للسلوك الأخلاقي، وهناك كثير من الدراسات المشابهة، التي تركز على أنواع أخرى من المعرفة الاجتماعية، مثل نظرية العقل وأنواع أخرى من المعرفة، مثل النشاط العصبي للذاكرة أو علم الحساب.

وباختصار، هناك اختلاف كبير بين علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي وعلم الأعصاب المعرفي التقليدي، فعلم الأعصاب المعرفي الاجتماعي لا يركز على النشاط العصبي وراء الظواهر الاجتماعية فحسب، وإنما على المعنى الاجتماعي المرتبط بها أيضاً. ومن الجدير بالذكر أن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي يربط بين الأساس الفيسيولوجي والظواهر الاجتماعية، وليس ظاهرة اجتماعية واحدة، كما في علم النفس الاجتماعي، وليس أساساً فيسيولوجياً واحداً، كما في علم النفس الفيسيولوجي أو علم الأعصاب. يرسم علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي نظام الظواهر الاجتماعية حسب نشاطها العصبي، وهذا يربط بين علم النفس الاجتماعي وعلم النفس الفيسيولوجي، وبتعبير آخر، فإنه يرسم أيضاً نظام سلوكيات الشخص الاجتماعية حسب أساسها العصبي. إضافة إلى هذا، فإن علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي مختلف عن علم الأعصاب المعرفي فهو لا يركز على «المعرفة» التقليدية فحسب، وإنما على العاطفة وعلى الظواهر الاجتماعية الأخرى أيضاً.

ملاحظات استنتاجية

هدف هذه الدراسة مناقشة إطار توحيد علم النفس من وجهة الطبيعة البشرية الإنسانية، وعلى الرغم من أننا نقدم مخططاً لتوحيد علم النفس من وجهة نظر علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، إلا أن الموضوع بحاجة إلى مزيد من الدراسات التفصيلية.

من وجهة نظر علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي، لم تُفَسَّر الآليات وراء العقل والسلوك بشكل كامل من قبل المقاربة البيولوجية أو المقاربة الاجتماعية، ناهيك عن دراسة تفاعلها وحتى إجراء تحليل لعناصرها التوحيدية على عدة مستويات عند الضرورة. إن جميع السلوكيات البشرية والعقل البشري، التي يدرسها علم النفس، هي بيولوجية إلى حد ما، إلا أنها لا تدعم فكرة أنه بإمكان الاختزالية البيولوجية (biological reductionism) تقديم تفسير بسيط ووحيد أو مُرضي للسلوكيات المختلفة والمعقدة. وبتعبير آخر، نحن لا نعتقد أن التمثيل العصبي أو الآلية الجزيئية يمكن أن يقدما طريقة فريدة أو أفضل تفسير لفهم الطبيعة البشرية وسلوكياتها (Cacioppo, Berntson, Sheridan & McClintock, 2000). ضمن هذه الفروع المعرفية لعلم النفس تتشكل عقولنا وسلوكياتنا من خلال عاملين هما البيئة الاجتماعية والأساس البيولوجي، من ناحية ثانية يجري استكشاف هذه الدراسات الخاصة وتنفيذها من قبل مجالات مختلفة للعلم النفسي، وهي تبين أننا إذا أردنا فهم الإنسان والطبيعة البشرية فعلينا توحيد هذه المجالات المختلفة بما فيها السعي لعلم نفس موحد. وفي الواقع، يركز علم النفس الفيسيولوجي على الركيزة العصبية (neural substrates)، وعلى آليات الدماغ المتعلقة بالسلوكيات، بينما يؤكد علم النفس الاجتماعي على النظام متعدد المتغيرات والتأثيرات المتعلقة بالموقف، وذلك في دراسة تأثير الترابط الإنساني في العقل والسلوك (Cacioppo, Berntson, Sheridan & McClintock, 2000). ينتج بشكل مباشر عن المقاربات، التي ذكرت سابقاً، مستويات تحليلية مختلفة للعقل والسلوك البشريين، وباختصار، يجب علينا النظر إلى العقل والسلوك البشريين من وجهة خصوصية موحدة وخاصة من أجل وجهة النظر التوحيدية للتأثيرات الاجتماعية والأساس الفيسيولوجي وما يرتبط بهما.

وباختصار، تقدم هذه الدراسة إطاراً تمهيدياً فقط من علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي وبعض البراهين الأولية، ومن الضروري جداً مد الجسور بين الاستكشاف الأولي والتجربة المبرمجة، وبالتالي هناك حاجة ملحة لإجراء المزيد من الدراسات التفصيلية.

ثبت المصطلحات	
unification of psychology	توحيد علم النفس (النظري)
cognitive psychology paradigm	نموذج علم النفس المعرفي
social cognitive neuroscience (SCN)	علم الأعصاب المعرفي الاجتماعي
humanity hypothesis	فرضية الطبيعة البشرية
Psy-DNA model	نموذج الحمض النووي النفسي
social psychology	علم النفس الاجتماعي
cognitive neuroscience	علم الأعصاب المعرفي
brain base	القاعدة الدماغية
developmental psychology	علم النفس التطوري
cognitive psychology	علم النفس المعرفي
evolutionary biology	علم الأحياء التطوري
neuropsychology	علم النفس العصبي
computer science	علم الحاسوب
(EPR) event related potential	تقنية تصوير الدماغ أو قياس النشاط الدماغي أثناء عملية معرفية
phenomenological philosophy	الفلسفة الفينومولوجية التي تتعلق بالظواهر
phenomenological methods	طرق فينومينولوجية (ظاهراتية)
self-realization human hypothesis	فرضية الإنسان المدرك لذاته
complex human hypothesis	فرضية الإنسان المعقد

humanistic psychology	علم النفس الإنساني
psychological science	العلم النفسي
second-order humanities	دراسات ثقافية أكثر تعقيداً
physic nature	الطبيعة الفيزيائية
mechanisms neurophysiologic	آليات الفيسيولوجية العصبية
neurobiological mechanisms	آليات بيولوجية عصبية
experiment psychology	علم النفس الذي يعتمد على التجربة
folk psychology	علم النفس الشعبي
biological DNA model	نموذج الحمض النووي البيولوجي
meta-theory	النظرية الماورائية
substantive theory	النظرية الأساسية
implicit theory	النظرية الضمنية
explicit theory	النظرية الواضحة
covariant	متغير مشترك
methodology	علم المنهج
analogism theory	النظرية القياسية
functional imaging researches	أبحاث التصوير الوظيفي
meta- cognition	معرفة ماورائية
morality	السلوك الأخلاقي/الأخلاق
medial prefrontal cortex	القشرة الجبهية المتوسطة
posterior cingulate cortex	القشرة المطوقة الخلفية

الثلم الصدغي العلوي الخلفي	posterior superior temporal sulcus
القشرة الجبهية الظهرية الجانبية	dorsolateral prefrontal cortex
الفص الجداري السفلي	inferior parietal lobe
الاختزالية البيولوجية	biological reductionism
الركيزة العصبية	neural substrates



المراجع

Blakemore, S. J., Winston, J., & Frith, U. (2004). Social cognitive neuroscience: Where are we heading? Trends in Cognitive Sciences, 8, 216-222. doi:10.1016/j.tics.2004.03.012

Chaiken, S., & Trope, Y. (1999). Dual process theories in social psy-chology. New York: Guilford Press.

Cacioppo, J. T., Berntson, G. G, Sheridan, J. F., & McClintock, M. K. (2000). Multilevel integrative analysis of human behavior social neuroscience and the complementing nature of social and biological approaches. Psychological Bulletin, 126, 829-843. doi:10.1037/0033-2909.126.6.829

Cacioppo, J. T., Amaral, D. G., Blanchard, J. J., Cameron, J. L., Carter, C. S., Crews, D., et al. (2007). Social neuroscience: Progress and im-plications for mental health. Perspectives on Psychological Science, 2, 99-123. doi:10.1111/j.1745-6916.2007.00032.x

Greene, J. D., Sommerville, R. B., Nystrom, L. E., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2001). An fMRI investigation of emotional engage-ment in moral judgment. Science, 293, 2105-2108. doi:10.1126/science.1062872

Greene, J. D., Nystrom, L. E., Engell, A. D., Darley, J. M., & Cohen, J. D. (2004). The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment. Neuron, 44, 389-400. doi:10.1016/j.neuron.2004.09.027

Greene, J. D., Morelli, S. A., Lowenberg, K., Nystrom, L. E., Cohen, J.

D. (2008). Cognitive load selectively interferes with utilitarian moral judgment. Cognition, 107, 1144-1154. doi:10.1016/j.cognition.2007.11.004

Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: A social intu-itionist approach to moral judgment. Psychological Review, 108, 814-834. doi:10.1037/0033-295X.108.4.814

Moll, J., Eslinger, P. J., de Oliveira-Souza, R. (2001). Frontopolar and anterior temporal cortex activation in a moral judgment task—Pre- liminary functional MRI results in normal subjects. Arq Neu-rosiquiatr, 59, 657-664. doi:10.1590/S0004-282X2001000500001

Moll, J., Roland Z., R. de Oliveira-Souza, Bramati, I. E., & Grafman, J. (2002). Functional networks in emotion moral and nonmoral social judgments. NeuroImage, 16, 696-703. doi:10.1006/nimg.2002.1118

Koenigs, M., Young, L., Adolphs, R., Tranel, D., Cushman, F., Hauser, M., et al. (2007a). Damage to the prefrontal cortex increases utilitar-ian moral judgments. Nature, 446, 908-911. doi:10.1038/nature05631

Koenigs, M., & Tranel D. (2007b). Irational economic decision-making after ventromedial prefrontal damage: Evidence from the ultimatums game. Journal of Neuroscience, 27, 951-956. doi:10.1523/JNEUROSCI.4606-06.2007

Oschner, K. N., & Lieberman, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. American Psychologist, 56, 717-734. doi:10.1037/0003-066X.56.9.717

Shen, W. B., & Liu, C. (2010). Moral judgment: Rational processing or irrational processing?—A perspective from cognitive science. Jour-nal of Psychological Science, 33, 807-810.

Spence, J. (1987). Centrifugal versus centripetal tendencies in psy-chology: Will the center hold? American Psychologist, 42, 1052- 1054. doi:10.1037/0003-066X.42.12.1052

Watson J. D., & Crick F. H. C. (1953). A structure for deoxyribose nucleic acid. Nature, 171, 737-738.

حيث يلتقي علم النفس التطوري بعلم الأعصاب المعرفي: عرض موجز لعلم الأعصاب التطوري المعرفي(1) *

بقلم: أوستن كريل، وستيفن بلاتيك، وآرون غويتز، وتود شاكلفورد **
ترجمة: د. إيهاب عبد الرحيم علي ***

الملخص

منذ فترة طويلة، ظل علم الأعصاب المعرفي (cognitive neuroscience)، وهو دراسة العلاقات بين الدماغ والسلوك، يحاول رسم خريطة للدماغ. وفي الوقت الحالي، يزدهر هذا الفرع العلمي، مع ظهور عدد متزايد من دراسات التصوير العصبي الوظيفي في الأدبيات العلمية بصورة يومية. على النقيض من البيولوجيا، وحتى علم النفس، لم تبدأ العلوم العصبية المعرفية إلا أخيراً في تطبيق فوق النظرية التطورية (evolutionary meta-theory) والإرشادات المنهجية. إن تناول علم الأعصاب المعرفي من منظور تطوري يسمح للعلماء بتطبيق التوجيهات النظرية ذات الأسس البيولوجية على استقصاءاتهم، كما يمكن أن يطبّق على كل من البشر والحيوانات غير البشرية.

---

* Where Evolutionary Psychology meets Cognitive Neuroscience: A précis to Evolutionary Cognitive Neuroscience. Evolutionary Psychology www.epjournal.net-2007.5(1):232-256.translated.Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** Austen L. Krill, Evolutionary Cognitive Neuroscience Laboratory, Evolutionary Psychology and Behavioral Ecology Group, The University of Liverpool, School of Biological Sciences, Liverpool, L69 7ZB, UK. Steven M. Platek, Evolutionary Cognitive Neuroscience Laboratory, Evolutionary Psychology and Behavioral Ecology Group, The University of Liverpool, School of Biological Sciences, Liverpool, L69 7ZB, UK, email: splatek@liv.ac.uk (Corresponding Author). Aaron T. Goetz, Evolutionary Psychology Laboratory, Florida Atlantic University, Department of Psychology, Davie, Florida 33314, USA. Todd K. Shackelford, Evolutionary Psychology Laboratory, Florida Atlantic University, Department of Psychology, Davie, Florida 33314, USA.

*** د. ايهاب عبد الرحيم: طبيب ومحرر، أستاذ الترجمة العلمية في المعهد العربي العالي للترجمة بالجزائر، مترجم معتمد بالجمعية الكندية للمترجمين، له العديد من الترجمات.

(1) All editorial decisions regarding this article were made by Associate Editor David Barash.

وفي الواقع، تُجرى حالياً عدة دراسات من هذا النوع في مختبرات منتشرة حول العالم. إن هذه الدراسة وكتابين جديدين ؛Platek, Keenan, and Shackelford [Eds.]. 2007) و Platek and Shackelford [Eds.])، قيد التعاقد. تمثل أولى محاولات رسمية لتوثيق الحقل المزدهر لعلم الأعصاب التطوري المعرفي. وفي البحث الذي بين أيدينا، سنستعرض بإيجاز الوضع الحالي لعلم الأعصاب التطوري المعرفي، والأساليب المتاحة أمام عالم الأعصاب التطوري المعرفي، وما نتوقعه كتوجهات مستقبلية لهذا الفرع العلمي.

الكلمات الدليلة: علم الأعصاب التطوري المعرفي، تغيّر التطبّع، التكيّفات المعرفية المتطورة.

مقدمة

إن علم الأعصاب التطوري المعرفي يدمج بين علم الأعصاب المقارن، وعلم الآثار، والأنثروبولوجيا الفيزيائية، وعلم الأعصاب القديمة، وعلم المقدَّمات المعرفي (cognitive primatolog)، وعلم النفس التطوري، وعلم الأعصاب المعرفي والاجتماعي والعاطفي في محاولة لتحديد ووصف الآليات العصبية، التي تمت صياغتها بفعل الضغوط الانتقائية خلال التاريخ التطوري الإنساني، والتي تعرّف العقل البشري، وكذلك تحدّد الآليات العصبية المقارنة للإدراك. وفي أبسط أشكاله، فإن علم الأعصاب التطوري المعرفي هو اندماج فروع علم النفس التطوري وعلم الأعصاب المعرفي باستخدام منهجية مستمدة من كلا التخصصين واسترشاداً بتوجيهات فوق النظرية التطورية. وفي هذا الاندماج، فإن تحديد الركائز العصبية للتلاؤمات النفسية هو الهدف الأسمى. وفي منشور حديث (Platek, Keenan, and Shackelford, 2007) يقدم المؤلفون أول لمحة شاملة لهذا الفرع العلمي الناشئ، الذي ستتم مراجعته هنا بإيجاز (انظر أيضاً: Platek and Shackelford، قيد التعاقد).

يتكون هذا المقال من ثلاثة أقسام رئيسة، هي:

1) السوابق التاريخية، والوضع الحالي لعلم الأعصاب التطوري المعرفي، 2) عرض موجز للطرق المتاحة لعالم الأعصاب التطورية المعرفية والتطبيقات المحتملة لهذه المنهجيات، إضافة إلى إحالات إلى مراجع أكثر تفصيلاً حول كل منهجية، و3) التوجهات المستقبلية لهذا الفرع العلمي.

السوابق التاريخية لعلم الأعصاب التطوري المعرفي

علم الأعصاب المعرفي من دون التطور

مثل علم النفس قبل الدارويني والعلوم الاجتماعية الأخرى، فإن علم الأعصاب المعرفي من دون التطور كان سيجد صعوبة في وضع وصف دقيق للآليات الوظيفية للعقل البشري.

يتسم عدد المقالات المنشورة في مجلات، مثل مجلة علم الأعصاب المعرفي، ومجلة أبحاث الدماغ المعرفية، والدماغ، والعصبون، ومجلة علم الأعصاب، ومجلة علم الأعصاب الاجتماعي، ومجلة العلوم العصبية، والتي تجيب عن الأسئلة المتعلقة بالعلاقات بين الدماغ والسلوك بكونه مذهلاً. والأمر الأكثر إثارة للدهشة، على أي حال، هو ندرة المقالات التي تعرض نتائج البحوث ذات التوجه التطوري أو التي تفسّر النتائج من منظور تطوري.

إن محاولة الإجابة من منظور علم الأعصاب المعرفي عن أهم الأسئلة دون توجيه من فوق النظرية التطورية ليست ذات مغزى كبير، أي بنفس قدر فهم العلوم النفسية دون الاسترشاد بفوق النظرية التطورية. ولا يعني هذا أن الأسئلة المباشرة لا يمكن الإجابة عنها باستخدام علم الأعصاب المعرفي وحده. وعلى سبيل المثال، فقد أدت هذه الطرق البحثية دوراً أساسياً في توفير المعلومات الثقافية المرتكز على فهم الأنظمة الدماغية المكتنفة في الإعاقات المتعلقة بالقراءة (Price، 2005). وعلى أي حال، فثمة منظور تطوري يوفر بنية يمكن من خلالها توجيه الأبحاث التجريبية ووضع فرضية حول العلاقات بين الدماغ والسلوك.

الآليات النفسية، وخصوصية المجال، وعمومية المجال

يفترض علم النفس التطوري أن ثمة آلية نفسية متطورة (evolved) (وركائزها العصبية المقابلة) تمثل وحدة لمعالجة المعلومات، التي تم انتقاؤها خلال التاريخ التطوري لنوع ما لأنها أنتجت بشكل موثوق سلوكاً من شأنه أن يحل مشكلات تكيّفية بعينها (Tooby and Cosmides, 1992). يمكن فهم الآليات النفسية المتطورة من حيث مدخلاتها، وقواعد اتخاذ القرارات، ومخرجاتها المحددة (Buss، 1995).

تطورت كل من الآليات النفسية بحيث تستوعب نطاقاً ضيقاً من المعلومات - وهي المعلومات الخاصة بمشكلة تلاؤمية (adaptive) بعينها. تقوم المعلومات (أو المدخلات) التي يتلقاها بالتنبيه إلى المشكلة التلاؤمية الجاري مواجهتها. وبعد ذلك، يتم تحويل المدخلات (سواء كانت داخلية أم خارجية) إلى مخرجات (أي السلوك، والنشاط الفيزيولوجي، أو ترحيل المدخلات إلى آلية نفسية أخرى) عن طريق قاعدة محددة لاتخاذ القرارات - وهو إجراء يعتمد على سيناريو "إذا، إذن".

أشار [Tooby and Cosmides (1992)] إلى أن العلاقة السببية بين التطور والسلوك تتم عبر آليات نفسية. يعمل مرشّح الانتقاء الطبيعي (natural selection) على الآليات النفسية التي تُنتج السلوك. بيد أن الانتقاء الطبيعي لا يمكنه أن يعمل على السلوك مباشرة، ولكن على الجينات المرتبطة بالركائز العصبية التي تولّد الآليات النفسية التي تُنتج السلوك. وبالمثل، فقد قال [Williams (1966)]: "يتم تواسط اختيار الجينات بفعل النمط الظاهري

[(phenotype) آلية نفسية]، ولكي يتم اختياره بشكل إيجابي، يجب على الجين أن يحقق النجاح التناسلي لنمطه الظاهري [سلوك تكيّفي]" (ص 25).

يُفترض أن تكون معظم الآليات النفسية محدّدة النطاق. يتكون العقل من آليات تعتمد على المحتوى (أي الآليات الفيزيولوجية والنفسية)، والتي يفترض أنها تطورت كي تتمكن من حل مشاكل تكيفية محددة. ويمكن أيضاً أن يتم التعبير عن الآليات النفسية في صورة تحيزات معرفية تجعل الناس يهتمون ببعض المعلومات بسهولة أكبر، مقارنة بالآخرين. بيد أن هذا الافتراض المتعلق بخصوصية النطاق (domain-specificity) يتناقض مع الرأي التقليدي القائل إن البشر قد حُبوا بقدرة عمومية النطاق للتعلّم أو بآليات عامة للتعليل، التي يمكنهم تطبيقها على أي مشكلة بغض النظر عن المحتوى المحدد (انظر، على سبيل المثال، [Atkinson and Wheeler, 2004]). إن النظام الذي يتسم بكونه عمومي النطاق أو مستقلاً عن المحتوى، على أي حال، هو نظام يفتقر إلى المعرفة المسبقة بحالات معينة أو بنطاقات المشاكل (Tooby and Cosmides, 1992)، وعندما يواجه خياراً ضمن سلسلة من القرارات، سيتوجب على مثل هذا النظام أن يختار من بين كل الاحتمالات السلوكية (مثل الغَمْز، والقفز، وتذكّر الأب، والابتسام، والإشارة بالإصبع، والصراخ). إن هذه المشكلة، المتمثلة في الاختيار من بين مجموعة لا حصر له من الاحتمالات، عندما لا تكون هناك سوى مجموعة فرعية صغيرة ملائمة، قد وصفت من قبل الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي، واللسانيات، وغيرهما من التخصصات (انظر [Tooby and Cosmides، 1992] لمراجعة لهذه النقطة).

ليس هناك مجرد حجج نظرية ضد النظام المستقل عن المحتوى، بل تتوافر أدلة لا تعد ولا تحصى لدعم خصوصية المجال، التي تأتي من مجالات أخرى، مثل البحوث النفسية التطورية (على سبيل المثال، [Cosmides, 1989; Cosmides and Tooby, 1994; Flaxman and Sherman, 2000; Pinker and Bloom, 1990])، والبحوث المعرفية (على سبيل المثال، [Hirschfeld and Gelman, 1994])، ودراسات تعلم الحيوان (على سبيل المثال، Carey and Gelman, 1991; Garcia, Ervin, and Koelling, 1966)، وأدبيات العلوم العصبية السريرية (على سبيل المثال، Gazzaniga and Smylie, 1983; Ramachandran, 1995; Sergent, Ohta, and MacDonald, 1992)، وأخيراً من مجال التصوير العصبي الوظيفي (على سبيل المثال، Platek et al., 2005; Takahashi et al., 2006). وقد أشار ممارسو علم النفس التطوري إلى أن الآليات العمومية النطاق نسبياً، التي تقوم بدمج ونقل المعلومات بين الآليات المحدّدة النطاق، على سبيل المثال، يحتمل أن تكون موجودة بالفعل (مثل أنظمة الانتباه، والقشرة الحزامية الأمامية، والذكاء الطَلق fluid intelligence، والقشرة أمام الجبهية، إلخ)، لكن الغالبية العظمى من الآليات يُفترض كونها محدّدة النطاق.

يبدو أن بعض الجدل الدائر حول خصوصية النطاق النسبية للعقل متجذر في استخدام مصطلح "النطاق" (domain). كثيراً ما يستخدم علماء النفس هذا المصطلح

للإشارة إلى نطاقات معينة من الحياة، مثل نطاق التزاوج، ونطاق القرابة، ونطاق الأبوة والأمومة. ونتيجة لذلك، فقد افترض الكثيرون أن تسمية آلية معينة باعتبارها محدّدة النطاق يقصر تلك الآلية المقترحة على نطاق معين، وإذا أمكن الحصول على أدلة تُظهر أن تلك الآلية تعمل في أكثر من نطاق واحد (مثل نطاق التزاوج ونطاق القرابة)، فسيؤخذ باعتباره دليلاً على عمومية نطاق الآلية المقترحة. لكن هذا، على أي حال، غير صحيح. إن النطاق، عند الإشارة إلى آلية نفسية، يمثل أحد ضغوط الاختيار، أي مشكلة تكيفية (Cosmides and Tooby, 1987). والنطاق، إذن، هو مرادف للمشكلة. تُشير الآلية المحدّدة النطاق إلى آلية نوعية لمشكلة محدّدة – أي آلية تطورت لحل مشكلة تكيّفية محدّدة. وعلى الرغم من أن باحثي علم النفس التطوري والمعرفي يستخدمون مصطلح "محدّد النطاق"، فبالإمكان تجنب بعض الارتباك إذا تم استخدام مصطلح "نوعي للمشكلة" (problem-specific)، الذي يتسم بكونه أكثر دقة. وعلى الرغم من أن بعض الآليات النفسية تعمل عبر نطاقات مختلفة من الحياة (على سبيل المثال، التعرّف إلى الوجوه، والذاكرة العاملة، وسرعة المعالجة)، فإنها لا تزال تقوم بحل مشكلات محددة. تقوم الذاكرة العاملة، على سبيل المثال، بحل المشكلة المحددة لحفظ المعلومات في الذهن لفترة وجيزة من الزمن. وقد أشار البعض إلى أن باحثي علم النفس التطوري والمعرفي سيكونون أفضل حالاً لو تجنبوا هذه التسميات المثيرة للجدل والاكتفاء بوصف الآلية المقترحة ووظيفتها (مراسلة شخصية مع D. M. Buss، يناير 2005).

وعلى عكس علماء النفس وعلماء السلوك السابقين (مثل سكينر، وواطسون)، الذين تصوروا الكائنات على هيئة «ألواح فارغة» يمكنها صنع عدد لا حصر له من الارتباطات، فإن فوق النظرية التطورية شرعت في تسليط الضوء على هذه المقاربة النظرية المعيبة لتحليل السلوك (انظر: Barkow, Cosmides and Tooby, 1992; Buss, 2005; Cosmides and Tooby, 2005). وفي الواقع، فإن العديد من الدراسات الناشئة تتعارض بصورة مباشرة مع هذا "النموذج المعياري للعلوم الاجتماعية"، كما يُطبّق على علم النفس، بمعنى أن الكائنات الحية تمتلك واحدة أو أكثر من آليات التعلم المخصصة للأغراض العامة، وأن "البيولوجيا" لا تؤدي إلا دوراً محدوداً في إظهار السلوك. ومنذ عدة عقود، نشرت أمثلة لبعض من أوائل الدراسات النفسية، التي أظهرت أن التعلّم لا يتم عبر تواسط ما يطلق عليه اسم آليات التعلم للأغراض العامة، مما يمثل علامة مميزة لما يمكن أن يشار إليه على أنه بداية التفكير التطوري في علم النفس، إضافة إلى كونها عاملاً مساهماً في تحقيق "الثورة المعرفية".

وفي دراسته المَعلَميّة، اكتشف غارسيا (Garcia et al., 1966) أن الحيوانات تتعلم تجنّب المنتجات الغذائية الجديدة، التي تصيبها بالمرض خلال شوط واحد فقط من تجارب التعلّم/ التكيّف، وهو أمر لم يتبين في السابق مع أي فئة أخرى من المحفّزات. كونه أطلق عليه اسم النفور الذوقي المكيّف (conditioned taste aversion)، يصف هذا التأثير مشكلة

تكيّفية أُثبتت منذ ذلك الحين في الغالبية الساحقة من الأنواع الحية التي تم اختبارها (يبدو أن هناك استثناء لهذه القاعدة، وهو التماسيح، انظر: Gallup and Suarez, 1987). ويقوم هذا التكيّف بوظيفة تحذيرية مهمة : لا تأكل الطعام الذي يصيبك بالمرض وإلا فقد لا تعيش حتى تتمكن من التناسل؛ أي إن الإصابة بالمرض قد تُفضي إلى عدد من المساوئ المتعلقة باللياقة مثل الموت، أو عدم القدرة على تجنّب الافتراس، أو عدم القدرة على البحث عن رفيق (mate) وحمايته، وفقدان القيمة كرفيق.

وفي اكتشاف مشابه، أظهر [DaSilva, Rachman, and Seligman (1977)] ما أشاروا إليه باسم التعلم المُعدّ (prepared learning). يمثل التعلم المُعدّ ظاهرة تكيّفية، ومن الممكن أن يحدث بسرعة بسبب النزعات البيولوجية المفترضة. وعلى سبيل المثال، فقد ثبت أنه بالنسبة للبشر (والحيوانات)، فإن صياغة استجابات عاطفية تكيّفية - في هذه الحالة، الاستجابات الترابطية المتعلقة بالخوف - في مواجهة التهديدات المتعلقة بالموروثات التطورية، مثل الخوف من الثعابين، والحشرات، والمرتفعات، يعد أسهل بكثير من تطوير استجابة مماثلة للمحفّزات المعاصرة، التي تمثل تهديداً بدورها، لكنها جديدة من الناحية التطورية. وبعبارة أخرى، فإن تكييف البشر على استشعار الخوف من الثعابين، والعناكب، والمرتفعات، يعد أسهل من تكييفهم على الخوف من البنادق، والسيارات، والسكاكين.

أظهرت هذه الدراسات أن الصفات النفسية، على غرار تصميم أعضاء الجسم، قد تشكّلت بفعل القوى التطورية، التي مكّنت أسلافنا من البقاء. إن آليات معالجة المعلومات المصممة للتعامل مع مواقف، مثل مصادفة أطعمة سامة، أو مواجهة تهديدات محتملة للبقاء على قيد الحياة، قد تطورت كجزء من تجربة أسلافنا المتكررة مع مثل هذه الحالات. تدحض هذه الدراسات فرضية أساسية متضمنة في النموذج المعياري للعلوم الاجتماعية ، إذ لا توجد آلية للتعلّم مخصصة للأغراض العامة. وبدلاً من ذلك، فالتعلّم يمثل نتيجة لآليات تمت صياغتها بعناية، والمخصصة لحل مشكلات تطوّرية محدّدة (انظر: Barkow, Cosmides, and Tooby, 1992; Pinker, 2002). وقد تطورت أدمغتنا لتصير فعالة في حل المشكلات، كما أن المشكلات التي هي مصمّمة لحلّها هي تلك التي واجهها أسلافنا على نحو متكرر عبر التاريخ التطوري للبشر.

وعلى الرغم من أنه يبدو أن خصوصية النطاق تمثّل النموذج النظري السائد للدماغ في علم النفس التطوري، فسنلاحظ أيضاً وجود ما يدعم وجود آليات عمومية النطاق في المجالات المتعلقة بالإدراك والتعلّم. وفي هذا السياق، يجادل [Chiappe and MacDonald (2005)] بأن ثمة مقاربة عمومية النطاق يمكنها تفسير الكيفية، التي يمكن للبشر من خلالها حلّ المشكلات المستحدثة، وتوظيف استراتيجيات مبتكرة للمشكلات القديمة المتكررة؛ في حين لا يمكن لنظرية خصوصية النطاق أن تفعل ذلك. وخلافاً للادعاء القائل إن البشر يمتلكون خياراً لا نهائياً من استراتيجيات حل المشكلات دون وحدة نمطية لإرشادهم،

يشير [(Chiappe and MacDonald (2005] إلى أن البشر قد طوّروا أنظمة تحفيزية تزودنا بتلميحات مشحونة سلباً أو إيجاباً لمساعدتنا في حل المشكلات الجديدة. وبالإضافة إلى ذلك، فقد انتقدا تعريف التكيّف، الذي وضعه [(Tooby and Cosmides (1992]، لأنه يتضمن لفظة "تكرار" (recurrence)، التي تشير ضمناً إلى أنه لا يمكن أن توجد أي تكيّفات تمكننا من التعامل مع المشكلات الجديدة. ومن ثم، فقد قاما بتنقيح تعريف التكيّف كالتالي: "التكيّف هو منظومة من الخصائص الموروثة والمتطوّرة على نحو موثوق، والتي صارت مندمجة في التصميم المعياري لنوع من الأحياء لأنها أفرزت نتائج وظيفية ساهمت في تكاثر هذا النوع بتواتر كاف عبر الزمن التطوري" (Chiappe and MacDonald, 2005, p.11).

ويمكننا أن نجد أمثلة على الذكاء العام والقدرة المبتكرة على حل المشكلات في الحيوانات، فضلاً عن البشر. وعلى سبيل المثال، فبوسع الغربان الشائعة (واسمها العلمي Corvus corax) أن تحل مشكلات لم تكن جزءاً من بيئتها التطورية. ومن جانبه، قام [(Henrich (2000] بتصميم دراسة اضطرت فيها الغربان لاستخدام تقنيات مستحدثة للحصول على الغذاء من فوق خيط string. أظهرت النتائج أن الغربان تمكنت من حل هذه المشكلة الجديدة للحصول على الطعام، ليس من خلال التجربة والخطأ، ولكن من خلال "البصيرة" المفترضة. وبالإضافة إلى ذلك، اكتشف [(Anderson (2000] أن الجرذان تمكنت من الدمج بين الخطوات المتضمنة في مهام تعلّمت كل منها على حدة من أجل حل المشكلات. وكذلك، فقد عملت الأبحاث التي أجريت على البشر على تعزيز الحجة القائلة بامتلاكنا لقدرات مستقلة عن أي نطاق محدد.

وباستخدام التدابير المتعلقة بسعة الذاكرة العاملة، مثل المعالجة الرياضية، إلى جانب اختبار لقياس سعة ذاكرة القراءة (reading span task)، اكتشف [(Turner and Engle (1989] أن نتائج هذه الاختبارات يمكنها التنبؤ بالقدرة على القراءة. تشير هذه النتائج إلى أن الذاكرة العاملة قد تتضمن الآليات المحددة النطاق، والعمومية النطاق، المكتنفة في العديد من مهام المعالجة الموزعة (Kane, Bleckley, Conway and Engle, 2001; Chiappe and MacDonald, 2005). ومن جانبه، وضع [(Geary (1995] نظرية تدمج بين خصوصية النطاق والذكاء العام من خلال التفريق بين القدرات البيولوجية الأولية والقدرات البيولوجية الثانوية. تتضمن القدرات الأولية المقدرة اللغوية والقدرات الكمّية البسيطة؛ وهي محددة النطاق، أما القدرات الثانوية، مثل القراءة والرياضيات، فتستخدم وحدات المقدرة الأولية هذه بطريقة عامة لحل المشكلات المستحدثة. ومن جانبه، كتب (Geary): "إن النجاح في هذه القدرات البيولوجية الثانوية يرتبط بالذكاء العام بقوة" (كما استشهد بها: Chiappe and MacDonald, 2005, p. 17). تتسم هذه الوحدات (modules) بأهميتها الحاسمة في التعلم وحل المشكلات، لكن الآليات غير المحددة النطاق تكتسب أهمية مفتاحية في توظيف المعلومات المستقاة من الوحدات لحل المشكلات الجديدة الأصلية (Chiappe and MacDonald, 2005).

وقد استخدم اكتساب الخوف لدعم نظرية خصوصية المجال، حيث إن بعض المخاوف (مثل المخاوف المتعلقة بالتطوّر) يمكن اكتسابها بسهولة، في حين لا يسهل التخلص منها (Öhman and Mineka, 2001; Seligman, 1971). وعلى أي حال، يجادل [Hugdahl and Johnsen (1989)] بأن المحفزات، التي تفتقر لأي أهمية تطورية يمكنها "السيطرة على نظام الخوف" (Chaippe and MacDonald, 2005, p.28). وأظهرت النتائج أن المشاركين أثبتوا قدرة على التكيّف على محفّز الأسلحة النارية المترافق مع ضوضاء عالية، والتي تتفوق بكثير على قدرتهم على تجاوز محفّز الثعبان، أما عندما تلت كل منهما صدمة، فقد تساوى معدل تلاشي تأثير كل من محفّز السلاح الناري والثعبان. وبالإضافة إلى ذلك، هناك أدلة على وجود نظامين اثنين لمعالجة الخوف في الدماغ. يرتبط الخوف تقليدياً بتنشيط اللوزة المخية (amygdale)، خصوصاً محفزات الخوف المتعلقة بالتطوّر؛ وعلى أي حال، فعندما يتعرض الأفراد لمؤثرات غير مألوفة ومنفّرة، يتم تنشيط الحُصين (hippocampus). ويشير [Öhman and Mineka (2001)] إلى أن تنشيط الحصين يسمح للشخص باستجلاب جميع المعلومات المتاحة عن البيئة من أجل فهم وتقييم تلك المحفزات المنفّرة على نحو أفضل.

تجادل فرضية الدماغ الاجتماعي بأن الدماغ (خصوصاً دماغ الرئيسات العليا) قد تطوّر إلى شكله الحالي نتيجة للضغوط الانتقائية التي تفرضها الطبيعة الاجتماعية ذاتها لبنية جماعات الرئيسات (Dunbar, 2007; Jolly, 1969 as cited by Dunbar, 2007; Humphrey, 1976, as cited by Dunbar 2007). وقد ذكر (Chiappe and MacDonald) أن "أنظمة التعلم الاجتماعي في البشر تتسم بكونها عمومية النطاق من المنظور النقدي، بحيث إنها تسمح لنا بالاستفادة من خبرات الآخرين، حتى عندما لا يكون سلوكهم متواتراً من الناحية التطورية في البيئة التكيّفية التطورية، لكنها فعالة في تحقيق الأهداف المتطورة في البيئة الحالية "(2005، ص 33). وقد أثبت العديد من الدراسات أن التعلّم الاجتماعي لا يقتصر على البشر؛ فالجرذان التي تراقب أفراد جنسها (المناوِعات conspecifics)، وهي تتصيد غذاءها، تقوم بدورها باستخدام التقنية المشاهَدة للحصول على الغذاء (Heyes, Dawson, and Nokes, 1992).

وقد تمكنت الببغاوات أيضاً من تعلّم سلوكيات معينة غير خاصة بنوعها دون تعزيز (Moore, 1996)، أما التعلّم الاجتماعي بين الرئيسات، فقد "تطوّر بصورة مترافقة" (coevolved) مع زيادة حجم المهام التنفيذية، وزيادة القدرة الابتكارية، فضلاً عن استخدام الأدوات (Reader and Laland, 2002). وقد ادّعى (Chiappe and MacDonald) بأن هذه النتائج تدعم الحجة القائلة بأن أهمية التعلّم الاجتماعي تتزايد مع قيام الأنواع بتطبيق حلول مبتكرة من خلال عمليات، مثل الذاكرة العاملة، والذكاء الطّلق، والوظيفة التنفيذية والتي تمثل أسس الذكاء العام.

التأخرات التطورية والبيئة التكيّفية التطورية

لأن التطور يمثل عملية بطيئة بشكل لا يطاق، فقد تم تصميم البشر المعاصرين وعقولهم لبيئات أسبق من تلك التي ظهروا فيها. لم تكن عقولنا مصممة لحل العديد من المشكلات اليومية، التي نصادفها في المجتمع الحديث، لكن بدلاً من ذلك، تم تصميمها من أجل حل المشكلات المتكررة الوقوع في ماضينا التطوري. ثمة أمثلة كثيرة من التأخرات التطورية (evolutionary time lags)؛ مثل الصعوبة التي نواجهها في تعلّم الخوف من التهديدات الحديثة، مثل الأسلحة النارية والسيارات، في حين نتعلّم دون جهد تقريباً أن نخشى التهديدات القديمة، مثل الثعابين والعناكب (DaSilva, Rachman, and Seligman, 1977; Öhman and Mineka, 2001)؛ وسهولة تعلّم الأطفال القدرات الرياضية الأولية من الناحية البيولوجية، مثل العد، والصعوبة التي يواجهونها في تعلّم القدرات الرياضية الثانوية من الناحية البيولوجية، مثل علم الحساب (arithmetic) (Geary, 1995)؛ وعدم موافقة النساء على ممارسة الجنس بشكل عشوائي على الرغم من أن وسائل منع الحمل الحديثة يمكن أن تقلّل إلى حد كبير من التكاليف الإنجابية المرتبطة بالجماع؛ كان تفضيلنا للسكر والدهون فيما مضى تكيّفياً بسبب ندرتها، لكنه أصبح الآن يمثل عيباً في التكيّف. توضح هذه الأمثلة القليلة أن أفضل طريقة لفهم سلوكنا المعاصر تتمثل في وضعه في سياق بيئتنا التكيّفية التطورية.

إن البيئة التكيّفية التطورية (EEA) ليست مكاناً أو وقتاً ضمن التاريخ، بل توليفة إحصائية من الضغوط الانتقائية (أي الخصائص، والمكونات، والعناصر المستمرة) للماضي السلفي لنوع من الأحياء – وبشكل أكثر تحديداً، التكيّفات (adaptations)، التي تميز الماضي السلفي لهذا النوع (Tooby and Cosmides, 1990). وقد تطوّر كل تكيّف بفعل مجموعة محددة من الضغوط الانتقائية. وبالتالي، فإن كل تكيّف يمتلك، من حيث المبدأ، بيئة تكيّفية تطورية فريدة من نوعها، لكن يرجح أنه قد حدث تداخل في البيئات التكيّفية التطورية للتكيّفات ذات الصلة. وعلى أي حال، فإن [(1990) Tooby and Cosmides] وغيرهما من باحثي علم النفس التطوري يستخدمون مصطلح "العصر الحديث الأقرب" (Pleistocene) للإشارة إلى البيئة التكيّفية التطورية للإنسان، لأن هذه الفترة الزمنية – التي استمرت ما بين 1.81 و0.01 مليون سنة خلت- كانت ملائمة لمعظم التكيّفات التي تطوّرت لدى جنس الإنسان العاقل (Homo sapiens).

وعلى الرغم من أن ماضينا التطوري ليس متاحاً للملاحظة المباشرة، إلا أن اكتشاف ووصف التكيّفات يتيح لنا التوصل إلى استنتاجات حول ماضينا التطوري، كما أن توصيف التكيّفات قد يمثل الطريقة الأكثر موثوقية للتعرف إلى الماضي (,Tooby and Cosmides 1990). توفر بعض التكيّفات معلومات لا لبس فيها عن ماضينا السلفي. إن ذاكرة التخزين المؤقت لدينا حول الآليات النفسية المرتبطة بالتنقل عبر العالم الاجتماعي تُخبرنا بأن

أسلافنا كانوا نوعاً اجتماعياً (على سبيل المثال: Cosmides, 1989; Cummins, 1998; Kurzban, Tooby and Cosmides, 2001; Pinker and Bloom 1990; Trivers, 1971). وهناك العديد من الآليات النفسية المرتبطة بتجنب خيانة المرأة لزوجها، التي تُشير إلى أن خيانة الإناث كانت سمة متكررة في ماضينا التطوري (Buss, Larsen, and Westen, and Semmelroth, 1992; Buss and Shackelford, 1997; Goetz and Shackelford, 2006; Platek, 2003; Shackelford and Goetz, in press).

وعلى أي حال، فإن بعض التكيّفات لا تُظهر صلة واضحة (على الأقل عند الفحص الأولي) بماضينا السلفي. وعلى سبيل المثال، ثمة آلية موجودة في الأذن الوسطى لجميع البشر، التي يمكنها تقليل شدة الصوت بمقدار 30 ديسيبل خلال 50 مللي ثانية. يعمل منعكس التوهين (attenuation reflex)، وهو الاسم المعروف لهذه الخاصية، عن طريق انقباض العضلات التي تسحب عظمة الركاب (stirrup) بعيداً عن النافذة البيضاوية للقوقعة، مما يمنع الاهتزازات القوية من إتلاف الأذن الداخلية. يلبي منعكس التوهين الخصائص المميزة لأحد التكيفات (مثل كونه اقتصادياً، وفعالاً، وموثوقاً)، إلا أنه ليس من الواضح كُنه الضغوط الانتقائية التي أدت إلى تطوّر هذا التكيّف.

ما الأصوات المحددة، التي كان أسلافنا يسمعونها على نحو متكرر، والتي أدت إلى تطوّر آلية تقليل الضوضاء هذه؟ يبدو أن العضلات تنقبض كما لو كنا نوشك على أن نتحدث، مما يُشير إلى أن أصواتنا المدوية الخاصة ربما مثّلت الدافع وراء تطوّر هذا التكيف. وبالإضافة إلى ذلك، يكون توهين الصوت أكبر في الترددات المنخفضة عنه في تلك العالية (يتحدث البشر عند ترددات منخفضة)، مما يوحي أيضاً بأن الزغاريد (ululating) كانت سمة متكررة في ماضينا التطوري. وبالتالي، فمن خلال اكتشاف التكيّفات ووصفها، يمكن لنا أن نشخص مبدئياً ملامح بيئتنا التطورية.

وعلى أي حال، فلا يجب أن نأخذ هذا على أنه يشير إلى أن الهدف من علم النفس التطوري هو التوصل إلى استدلالات حول الماضي، فعلم النفس التطوري ليس مغالطة منطقية تنطوي على سرد قصص الماضي؛ فكثيراً ما يستخدم ممارسوه مقاربة استنتاجية، ومن ثم الانتقال من النظرية إلى البيانات. يتوصل باحثو علم النفس التطوري إلى تكهناتهم باستخدام الفرضيات المبنية على نظريات متوسطة المستوى - مثل نظرية الاستثمار الوالدي التي وضعها [Trivers (1972)] - ومن ثم يقومون بتجميع البيانات اللازمة لاختبار صحة توقعاتهم. وعلى سبيل المثال، قام [Buss et al. (1992)] وزملاءه باختبار الفرضيات التي اقترحها [سيمونز Symons (1979) وويلسون Wilson وويجهورست Weghorst (1982) والقائلة إن الجنسين يختلفان في ردود فعلهما للخيانة الجنسية والعاطفية للشريك في علاقة غرامية. لم يقم (Buss) وزملاؤه مطلقاً بتجميع البيانات المناسبة، أو تحليل النتائج ومن ثم وضعوا تفسيراً لما شاهدوه، والمبني على مغالطة منطقية. وبالإضافة إلى ذلك

فعادة ما يتم التعبير عن الادعاءات المتعلقة بالتكيّفات باعتبارها مبدئية ومؤقتة حتى يخضع التكيّف المقترح لاختبار صارم للفرضيات (انظر: Schmitt and Pilcher, 2004). وعلى أي حال، فلا ينبغي أن يتم تجاهل المقاربة الاستقرائية (inductive). يمثّل الانتقال من البيانات إلى النظرية ممارسة شائعة في جميع المؤسسات العلمية (مثل علم الكونيات، والجيولوجيا، والفيزياء) ويعرف باسم "التفسير" (Tooby and Cosmides,1992).

علم الأعصاب المعرفي ذو التوجيه النظري التطوري

لماذا نحتاج إلى تخصص آخر؟ لماذا تكتسب مقاربة علم الأعصاب التطوري المعرفي أهمية؟ دون توجيه من فوق النظرية التطورية، سيفشل علم الأعصاب المعرفي في وصف العقل البشري و (الحيواني) إلا بدقة سطحية. وفي هذه الحالة، سيقتصر علم الأعصاب المعرفي على شرح الآليات التقريبية (أي، "كيف") للعلاقات بين الدماغ والسلوك (في معظم الأحيان باستخدام النماذج النظرية المستمدة من النماذج المعيارية للعلوم الاجتماعية)، لكن هذا لا يشكل سوى نصف المعادلة، إذ تفتقد هذه المقاربة إلى الأسئلة النهائية (أي، "لماذا") حول العلاقات بين الدماغ والسلوك.

من خلال اعتماد مقاربة علم الأعصاب التطوري المعرفي، والتناول المباشر للأسئلة النهائية حول العلاقات بين الدماغ والسلوك، سيتوجب على العلماء أن يكونوا في وضع يمكّنهم من تحسين وصف العمليات المعرفية والعلائق العصبية (neural correlates) قيد الدراسة. وبالمثل، فمن دون الطرق العصبية المعرفية، فقد لا يتمكن علم النفس التطوري من توفير ما يكفي من الوصف والفهم للوسائط العصبية - الفيزيولوجية للتكيف النفسي، وبالتالي فقد لا يتمكن أبداً من إجراء وصف دقيق لطبيعة تطور العقل البشري. ومن دون "التحديق" في الدماغ باستخدام التقنيات الحديثة، مثل التصوير العصبي الوظيفي، فلا يمكن لاستقصاءات علم النفس التطوري أن تصف إلا المعالجة المعرفية للخصائص العقلية البشرية. يمكن لعلم النفس التطوري أن يصف الوظيفة، لكنه محدود في وصفه للبنية، وبالتالي فليست لديه القدرة على الربط بين الوظيفة والبنية، وهو أمر قد يكون مهماً، خصوصاً في الاستقصاءات المقارنة للتطور المعرفي.

إن العلاقة بين البنية والوظيفة هي بطبيعتها مشكلة متعلقة بالبيولوجيا التطورية، أي إن الجينات، التي تؤدي إلى بنية الدماغ ومكوناتها من الأنوية والأنماط، فضلاً عن قدرته على معالجة المعلومات، كانت هي الوحدات المجمّعة للانتقاء (selection). إن الحاجة إلى علم متكامل للعقل، والذي يسترشد باستقصاءات فوق النظرية التطورية العصبية المعرفية قد تأخر تحقيقها، لكنها بدأت تزدهر.

وفي الآونة الأخيرة، تم استخدام تطبيق فوق النظرية التطورية بصورة مباشرة على استقصاءات علم الأعصاب المعرفي. وعلى سبيل المثال، فقد بدأ أوديرتي (O'Doherty)

وزمـلاءه (2003 انظر ايضاً Winston et al., 2007) في استقصاء العلائق العصبية المتعلقة بجاذبية الوجه. وقد اكتشف أوديرتي و زملاءه أنه يتم تفعيل القشرة الحجاجية الأمامية (orbitofrontal cortex)، على ما يبدو، عندما يجد الشخص وجهاً جذاباً، مما يوحي بأن جاذبية الوجه تفعّل نظاماً أو مقاربة للمكافأة في الدماغ. وقد تم وسيع نطاق هذه النتائج في الآونة الأخيرة (Winston et al., in press) لتكشف عن شبكة أكثر توزّعاً من التفعيل في القشرة الحزامية الأمامية (ACC)، والتلم الصدغي العلوي، واللوزة المخية كاستجابة للتقييمات المتعلقة بالجاذبية. وبالإضافة إلى ذلك، يبدو أن تفعيل القشرة الحزامية الأمامية واللوزة المخية يعتمد على الجنس، حيث يبين زيادة التفعيل في الرجال فقط.

يتم تفعيل هذه المناطق أيضاً عندما يُطلب من الذكور تخيّل (Takahashi et al., 2006) أو مراقبة (Rilling, Winslow, and Kilts, 2004) شريكاتهم في وضع الخيانة، مما يوحي بأن تقييم جاذبية الإناث من قبل الذكور مرتبط بقراراتهم حول الإخلاص والتيقن من الأبوة (لمراجعة الموضوع، انظر: Shackelford, Pound, and Goetz, 2005, for review).

ويجري حالياً توسيع نطاق هذا البحث لاستقصاء دور الدورة الطمثية في التصورات المتعلقة بالجاذبية بين المشاركات من الإناث. قام باتل وبلاتيك (Patel and Platek) (قيد الإعداد) باستخدام تقنية جديدة للتصوير العصبي الوظيفي، وهي التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء (functional Near Infrared Spectroscopy) (fNIRS)، لاستقصاء تصور النساء للجاذبية بوصفها وظيفة للدورة الطمثية مع تفاوت التناظر الوجهي والذكورة لدى الذكور.

تكشف هذه النتائج عن وجود تفاعل بين التصورات المتعلقة بالجاذبية وبين الدورة الطمثية؛ أي إن النساء يفضلن الرجال ذوي الوجوه المتناظرة والصفات الرجولية أكثر خلال فترة الإباضة. وبالإضافة إلى ذلك، تشير هذه البيانات إلى أن مراكز المكافأة في الفص مقدم الجبهي (prefrontal reward centres) (PFC) تعادل هذه الاستجابة السلوكية؛ أي إن النساء يُظهرن تفعيل مراكز المكافأة البطنية الإنسية (ventromedial) في الفص مقدم الجبهي، والموجودة في المقام الأول على الجانب الأيسر، عند رؤية الذكور المتناظري الوجه وذوي الصفات الرجولية خلال تلك الفترة من الدورة الوداقية (estrous cycle)، التي يكنّ فيها أقرب احتمالاً للحمل، كما يُظهرن نمطاً معاكساً عندما لا يكون هناك احتمال مرتفع للحمل.

وعند النظر إليها معاً، تشير هذه البيانات إلى أن 1) هناك اختلافات بين الجنسين في المعالجة العصبية للجاذبية، التي قد تكون متعلقة بالتقييمات الخاصة بالأبوة والإخلاص الجنسي؛ وأنه 2) في النساء، يبدو أن التفعيل يعتمد على الحالة الهرمونية، ولو جزئياً على الأقل.

وبالإضافة إلى ذلك، فقد أدى بارون - كوهين وزملاءه [Baron-Cohen and colleagues (e.g., 1985, 2001)] دوراً أساسياً في تحديد وجود وحدة عصبية (neural module) مخصصة لمعالجة المعلومات الاجتماعية الصلة (انظر أيضاً: Frith and Frith, 1999). وقد أثبت بارون - كوهين وزملاءه أن القدرة على تصوّر الحالات الذهنية للآخرين يبدو أنها 1) عملية عصبية معرفية عالية التنظيم 2) تتأثر على وجه التحديد ببعض الأمراض العصبية والنفسية، كمرض التوحد (الذاتوية: autism) (وكذلك الفصام، انظر: Irani et al., 2007; Platek and Gallup, 2002). يبدو أن المرضى المصابين بالتوحد (والفصام schizophrenia) يعانون من نقائص في الإدراك الاجتماعي، والمستقلة عن النقائص المتعلقة بالوظائف الفكرية العامة. وتشير هذه البيانات إلى أن القدرة على الإدراك الاجتماعي تتسم بكونها محدّدة ومنمّطة، وبالتالي، فمن الممكن أن تتأثر سلباً بصورة مستقلة عن العواقب السلبية للمجالات المعرفية الأخرى. وقد دعم العديد من دراسات التصوير العصبي فكرة وجود تنميط (modularization) للإدراك الاجتماعي (على سبيل المثال، Focquaert et al., unpublished data; den Ouden, Frith, Frith and Blakemore, 2005; Ocshner et al., 2005; Platek et al., 2004, 2006; Vollm et al., 2006).

وفي اختبار صريح لنظرية نفسية تطورية ومتابعة للعديد من الدراسات السلوكية، استخدم بلاتيك وزملاءه [Platek et al. (2004, 2005)] تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) لاستقصاء الفروق بين الجنسين في إدراك وجوه الأطفال كدالة على تشابه الوجوه. وفي دراستين اثنتين، اكتشفوا أن الرجال، لكن ليس النساء، يظهرون تفعيلاً في المنطقتين اليسرى والإنسية من الفص مقدم الجبهي من الدماغ عند رؤية وجوه لأطفال يشبهونهم. تشير هذه النتيجة إلى أن 1) الرجال يظهرون استراتيجية منهجية تجاه الأطفال الذين يتشابهون معهم في الوجه (على سبيل المثال، Davidson, Putnam, and Larson, 2000) و2) يمكن للرجال أن يثبّطوا نمطاً عاماً للاستجابة السلبية، أو نمطاً ظاهرياً اجتنابياً (avoidance phenotype)، تجاه الأطفال ما لم يكن وجه الطفل يشبه وجوههم هم.

ربما كان التطبيق الأكثر إثارة للطرق العلمية العصبية على نظرية التطوّر قد تم القيام به في الدراسات التي اختبرت النمطية تجريبياً. يمكن للطرق العلمية العصبية، مثل الرنين المغناطيسي الوظيفي، إخضاع النظريات والادعاءات لتجارب صارمة لكشف المغالطات. وقد نتجت مجموعة مقنعة للغاية من التجارب النفسية، التي تُظهر بنى متطورة مخصّصة للتفاعل والتبادل الاجتماعي عن الدراسات، التي قام بها توبي وكوزمايدز وزملاؤهما. وعن طريق تعديل مشكلة المنطق المعروفة باسم مهمة واطسون للاختيار (Wason Selection Task)، بحيث تعكس التفاعلات الاجتماعية المهمة من الناحية التطورية (على سبيل المثال، كشف الغشاشين)، أظهر (Tooby، وCosmides) وزملاؤهما أن العقل البشري يبدو كأنه طوّر آلية فعالة للغاية لكشف الغشاشين، وقد قدموا أدلة عصبية لآلية الكشف عن الغشاشين،

من خلال إظهار أن المرء قد يتعرض لتعطل (أي رضح دماغي) في قدرته على حل المشكلات المتعلقة بكشف الغشاشين، لكنه يظل ممتلكاً لقدرة طبيعية نسبياً فيما يتعلق بالأنواع الأخرى من حل المشكلات. تشير نتائج أبحاثهم إلى اكتناف أجزاء من الجهاز الحوفي (limbic system) في القدرة على كشف الغشاشين ضمن التفاعلات الاجتماعية (Stone, Cosmides, Tooby, Kroll, and Knight, 2002) [(i)].

وقد استمرت البحوث المتعلقة بخصوصية النطاق، إذ قام [Dehaene, Piazza, Pinel, and Cohen (2003)] بتحري ما إن كان الدماغ البشري قد تطوّر، بحيث يمتلك "استعداداً لتمثيل واكتساب المعرفة حول الأرقام" (ص. 487). استخدم الباحثون البيانات السلوكية، والأدلة العصبية - النفسية، ودراسات الرنين المغناطيسي الوظيفي لاستقصاء ثلاث دارات جدارية (parietal circuits) لمعالجة الأرقام. وقد اكتشفوا أن منطقة التلم الأفقي داخل الفص الجداري (HIPS)، والمرتبطة بالتفعيل خلال عمليات الحساب الذهنية وتمثيل الأعداد، هي المرشح الأوفر حظاً للوحدة النمطية المحدّدة النطاق. وعلى سبيل المتابعة، قام [Shuman and Kanwisher (2004)] باختبار ما إذا كانت هذه الوحدة مكتنفة أم غير مكتنفة في المعالجة غير الرمزية للأرقام. وقد افترضوا أنه إذا كان التلم الأفقي داخل الفص الجداري يمثل وحدة نمطية مخصصة لتمثيل ومعالجة الأرقام، فإن التالي سيكون صحيحاً. أولاً، إن المهام الرمزية واللا رمزية المتعلقة بالأرقام (أكبر من) مقابل (أقل من) تُظهر التفعيل في التلم الأفقي داخل الفص الجداري؛ ثانياً، من شأن المهام العددية أن تحقق تفعيلاً في التلم الأفقي داخل الفص الجداري أكثر مما تفعله المهام غير العددية ذات الصعوبة المقابلة. بيد أن النتائج فشلت في دعم هذه الفرضية. لم تكن هناك أدلة مهمة من تفعيل الدماغ، التي تدعم وجود منطقة قشرية محددة النطاق في الفص الجداري، والمخصصة لمعالجة الأرقام الرمزية واللا رمزية.

إن هذه الاستقصاءات الجديدة - التي تطبّق الطرق العصبية المعرفية للإجابة عن الفرضيات المطروحة من منظور النظرية التطورية - تزودنا بفهم جديد للكيفية التي تطوّر بها العقل والدماغ. وفي الواقع، تقوم هذه البرامج البحثية الجديدة بإعادة صياغة كثير من البحوث النفسية التي أجريت خلال القرن العشرين من منظور علم الأعصاب التطوري المعرفي.

أسس علم الأعصاب المعرفي التطوري والاتجاهات البحثية المستقبلية

يستلزم إنشاء فرع رسمي لعلم الأعصاب التطوري المعرفي دمج العديد من فروع علم النفس، والبيولوجيا، والأنثروبولوجيا، بما في ذلك، لكن ليس على سبيل الحصر: علم الأعصاب المقارن؛ وعلم الآثار، والأنثروبولوجيا البدنية، وعلم الأعصاب القديم؛ وعلم المقدّمات المعرفي؛ وعلم النفس التطوري، وعلم الأعصاب المعرفي، والاجتماعي والسريري،

والوجداني. وبعبارة أخرى، تتسم أسس علم الأعصاب التطوري المعرفي بكونها متعددة التخصصات بطبيعتها. تم توليف هذا الفرع البحثي في مجلد تم تحريره أخيراً، والصادر عن مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (Platek, Keenan, and Shackelford, 2007).

وما يتضح من صياغة هذا الكتاب هو أنه لكي يبقى علم الأعصاب التطوري المعرفي كفرع علمي مستقل، فمن الضروري وجود تعاون بين مختلف التخصصات، و تلقي الضوء على هذه الحقيقة فصول الكتاب الواردة في (Platek, Keenan, and Shackelford, 2007). نحن لا نهدف إلى تكرار محتويات هذا الكتاب هنا، لكننا قمنا - لأغراض التوضيح - باستعراض بعض محتويات فصوله وموضوعاته؛ التي أشار أحدها إلى تطبيق الأربعة "لماذا" التي طرحها [(Tinbergen (1963] وتفرعها المباشر/ الانتهائي في جميع أجزائها. يمثل هذا الشكل السلوكي عنصراً ضرورياً لبقاء علم الأعصاب التطوري المعرفي من حيث إن هذا الشكل يشكل أساساً لفحص جميع السلوكيات من منظور بيولوجي.

تنشّؤ الأدمغة وحجم الدماغ

يبدو أن القشرة مقدّم الجبهية، والقشرة الصدغية، والقشرة الجدارية، والجسم المخطط، تمثل ركائز الدماغ الأساسية التي تستبطن العديد من العمليات المعرفية المعقدة في البشر. كيف تطورت هذه البنى، مما سمح للبشر بإبطال العمليات المعرفية للكائنات الحية الأخرى، خصوصاً عندما يتعلق الأمر بالقدرات المعرفية الملاحظة؟ يؤكد [(Finlay and Darlington (1995] أن تخلّق النسيج العصبي (neurogenesis) يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالحاجة النسبية لبنية هيكلية؛ أي إن تحديد حجم أي ركيزة عصبية يتحدّد بمدى حاجة الكائن الحي لتلك الركيزة من أجل البقاء على قيد الحياة واستراتيجيات زيادة القدرة على الإنجاب.

ومن جانبه، قام [(Stone (2007] بتوسيع نطاق هذه الفرضية عن طريق الإشارة إلى أن الانتقاء الطبيعي قد عمل على عاملين اثنين - عدد العصبونات واتصاليتها - من أجل بناء أدمغة ذات قدرات معرفية أكثر تعقيداً. وتكمّل هذه النظريات بعضها بعضاً. وقد أشارت التقارير إلى أن 96 في المائة من حجم بنية الدماغ يمكن التنبؤ به من خلال ملاحظة أحجام البنى المحيطة به (Finlay and Darlington, 1995).

يؤثر تخلّق النسيج العصبي في بنية الدماغ، وبالنظر إلى أن البشر لديهم فترة أطول من التطور قبل الولادة، فمن الممكن أن يتخلّق لديهم عدد أكبر من العصبونات (neurons). وقد خلص(,Finlay and Darlington) إلى أن الانتقاء الطبيعي ربما عمل على الدماغ من خلال تخلّق النسيج العصبي، لكن في وجود ارتباطات كبيرة بين أحجام البنى الدماغية المجاورة، فقد سمح طول فترة الحمل لاحقاً للدماغ بأكمله بأن يصير أكبر حجماً. ويشبه هذا فرضية تخلّق النسيج العصبي التي وضعها (Stone).

وعلى الرغم من أن (Finlay and Darlington)، وكذلك (Stone)، قد أظهروا أدلة مؤيدة وداعمة للنظرية المذكورة أعلاه، والمتعلقة بتطور الدماغ لدى الثدييات، فإن [Barton and Harvey (2000)] (لمراجعة الموضوع، انظر أيضاً: Clark, Mitra and Wang, 2001) ينادون باتباع مقاربة مركّبة في تناول تطور الدماغ. ومن جانبهما، وجد [Barton and Harvey] علاقات مترابطة ومهمة للغاية بخصوص القياس الحجمي التطوري (volumetric evolution) ضمن الأنظمة الدماغية الموثقة جيداً والمرتبطة وظيفياً. وبالتالي، فقد استنتجا أن تطور أدمغة الثدييات قد انطوى على تغيرات في الحجم، التي تركزت في بنى وأنظمة وظيفية محددة.

الشكل 1: أسئلة بحثية لم تتم الإجابة عنها حول العلائق العصبية لنمو حجم الدماغ

- **هل المعوقات النمائية مسؤولة عن تغيّر منسّق في الحجم بين مكونات الدماغ الفردية؟**
- **هل يعمل الانتقاء الطبيعي على القدرات السلوكية، وبالتالي يتسبب في تغيّرات انتقائية في الحجم؟ ليست هذه بالأسئلة الجديدة، لكن كيف يمكننا استخدام علم الأعصاب التطوري المعرفي لاختبار هذه الفرضيات؟**
- **على مدى الدهر التطوري، لماذا ازدادت القشرة [المخية] الحديثة (neocortex) من حيث مساحة سطحها، لكن ليس في سماكتها؟ كيف نثبت صلة ذلك بفرضية الوحدة الشعاعية؟**
- **كيف يؤثر حجم المجموعة الاجتماعية والتفاعلات الاجتماعية في تطور حجم القشرة المخية وتعقيدها؟**

تباين، وتخصص، ويدوية نصفي كرة المخ

من بين أبرز القواسم المشتركة بين البشر وغيرهم من الرئيسات غير البشرية هو تجانُب (lateralization) الدماغ، والمكتنف في اللغة، والقدرات الحيزية، واليدوية (سيادة إحدى اليدين: handedness) في البشر، الذي يمكن أن يوجد في صور بدائية في غير الرئيسات. إن نظرية التحول إلى الجانب الأيمن (right-shift theory) حول اليدوية، والتي وضعها (Annett) (1985)، هي نظرية موثقة جيداً حول التوريث الجيني لليدوية في البشر. وقد بدأت البحوث الجديدة في إظهار أن الرئيسات غير البشرية قد تمتلك تفضيلاً لإحدى اليدين، مما يطرح تساؤلات حول ما إن كانت اليدوية مرتبطة بتخصص نصفي كرة المخ (hemispheric specialization) من حيث القدرات المعرفية. إن تخصص نصفي كرة المخ قد يكون خطوة تطورية نحو تنميط العمليات المعرفية العليا في البشر.

كان [Hopkins(2007)] رائداً في مجال الأبحاث المتعلقة باليدوية بين الرئيسات غير البشرية. وباستخدام نموذج يسمى اختبار (TUBE)؛ درس اليدوية بين الرئيسات غير البشرية، واكتشف وجود معالجة متجانبة في الرئيسات غير البشرية، خصوصاً في قردة الشمبانزي. وبالتالي، فهو يرى أن ذلك يدعم فرضية أن قردة الشمبانزي قد تمتلك بدورها تجانباً فيما يتعلق بالوظائف الدماغية المهمة الأخرى (مثل قدرات التواصل وتلك الحيزية).

ومن بين النتائج الجديرة بالاهتمام، والتي يتعذر تفسيرها، تلك التي تبين أن قردة الشمبانزي تميل في الأسر إلى إظهار اليدوية، في حين لا تفعل ذلك نظيراتها من قردة الشمبانزي، التي تعيش في البرية (McGrew and Merchant, 1997)، أما عالم النفس التطوري النمائي [Bjorklund (2006)]، فقد استخدم بيانات مستمدة من الدراسات، التي أجريت على القردة العليا، ويؤكد أنه ".. من المحتمل أن آخر الأسلاف المشتركة مع الشمبانزي كان يمتلك المرونة السلوكية وسلائف الخصائص الاجتماعية - المعرفية اللازمة لتعديل سلوكها واستعرافها عن طريق التأثيرات الأمومية نحو الوصول إلى ذكاء أقرب شبهاً بمثيله لدى البشر" (ص 213). وربما أن قردة الشمبانزي، التي تعيش في الأسر، باعتبار أنها تُربّى في بيئة يؤثر فيها البشر، تميل إلى إظهار مستويات أعلى من اليدوية نتيجة لهذا التعامل مع البشر، الذين يظهرون أفضلية واضحة للغاية لليدوية.

وباستخدام نظرية (1985) آنت (Annett)، أظهرت دراسات كثيرة أن اليدوية هي صفة موروثة، وقد حاول (Hopkins) أيضاً إظهار وجود تعبير جيني لليدوية في قردة الشمبانزي، لكنه اكتشف عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين اليدوية في النسل واليدوية لدى الأم أو الأب. وأشارت دراسة حول اليدوية وترتيب الميلاد إلى أنه في النسل المولود في المنتصف، يكون هناك توريث ملحوظ لليدوية (Hopkins and Dahl, 2000: Hopkins, Dahl and Pilcher, 2000). وحتى الآن، فإن أهمية هذه النتائج بالنسبة للتطور المعرفي لا تزال غير معروفة، لكنها تخضع لتمحيص علمي صارم.

الشكل 2: أسئلة بحثية لم تتم الإجابة عنها حول العلاقة بين اليدوية وتطور الإدراك العالي والمتخصصة وفقا لنصفي كرة المخ .

- **ما العلاقة بين التمدّن/ الإغناء/ الثقافة واليدوية بين البشر؟ هل هناك تأثيرات جينية على اليدوية وإذا كان الأمر كذلك، فما هي؟**
- **ما الفوائد النهائية لليدوية بالنسبة لفرد ما وضمن جمهرة من السكان، وكيف يؤثر ذلك في تشكّل الدماغ؟ لماذا يتم توريث اليدوية في النسل الأوسط وليس في غيرهم حسب ترتيب الولادة؟**
- **ما العلاقة عبر الأنواع الحية بين اليدوية وغيرها من الوظائف الدماغية المتجانبة؟**
- **ما العلاقة بين تطور اليدوية وتطور العمليات المعرفية الاجتماعية (مثل تعرف الشخص إلى وجهه هو، ونظرية العقل) التي تتسم بكونها عالية التجانب في البشر؟**

التناسل واختيار ذوي القربى: التحكم الاجتماعي في الجهود الإنجابية ونجاحها

هل هناك آليات عصبية - بيولوجية عامة مشتركة بين الحيوانات؟ بينما تبدو الأسماك كموضوع غير معتاد للدراسة في علم الأعصاب التطوري المعرفي، فوفقاً لـ (Fernald) (2007)، فإن الأنواع الحية، مثل الأسماك، تمثل فقاريات قيمّة للدراسة لأنها تمثل نماذج قابلة للتطبيق بالنسبة للأنظمة الحسية، والتنظيم الدماغي، والمخرجات الحركية.

إن أبحاث [(1977) Fernald] على أسماك البُلطي (cichlid) الأفريقية (Astatotilapia [Haplochromis] burtoni) توضح التأثر بين السياق الاجتماعي والسلوك الإنجابي وكيف يعمل هذا التفاعل على تشكيل الدماغ. تتسم أسماك البُلطي الأفريقية بكونها إقليمية (territorial). تمتلك الذكور الإقليمية (الذكور T) ألواناً واضحة وتسيطر على نطاق معين. ويمثل هذا النطاق عامل إغراء لذكور البلطي غير الإقليمية (NT) لأن الغذاء لا يتوفر إلا في هذه النطاقات، لذلك تقوم الذكور غير الإقليمية بالتمويه والتلون بمثل لون الإناث، لكي تسمح لهن بسرقة الطعام من نطاقات نفوذ ذكور البلطي الإقليمية. وقد اكتشف [Fraley and Fernald (1982)] أنه إذا تمت تربية الذكور الإقليمية ضمن مجموعة، فستنمو بوتيرة أبطأ من الذكور الإقليمية التي تمت تربيتها بصورة منفردة. لا يقتصر الأمر على أن الذكور الإقليمية التي تتم تربيتها بصورة منفردة تكون أكبر من حيث حجم الجسم، لكن غددها التناسلية تكون أكبر بالمثل. يشير (Fernald) إلى أن هذه تمثل دالة على عدم وجود تنافس على الموارد أو البقاء على قيد الحياة. وتشمل النتائج الأخرى الفرق في حجم الجسم، والذي يعتمد على ما إن كان سمك البلطي قد تمت تربيته مع رفاق الحضنة (brood mates) أو مع الذكور البالغة (Davis and Fernald, 1990). وعندما تنضج بين الذكور البالغة يتم تثبيط نمو وحجم الغدد التناسلية بالمقارنة مع تلك التي تمت تربيتها دون وجود ذكور بالغة حولها.

ومن بين أروع اكتشافات دراسة أسماك البلطي، نجد التغيّر الملحوظ في بنية الدماغ بوصفها دالة على البيئة الاجتماعية. وفي دماغ جميع الفقاريات، توجد عصبونات الهرمون الموجّه للغدد التناسلية (GnRH)، التي توجّه عملية التناسل. وقد اكتشف (Fernald) أن عصبونات الهرمون (GnRH) تكون أضخم بثمانية أضعاف في الذكور غير الإقليمية مقارنة بالذكور الإقليمية (Davis and Fernald, 1990). هل يمكن أن يتغيّر حجم عصبونات الهرمون (GnRH) في الدماغ اعتماداً على البيئة الاجتماعية؟ يبدو أن الجواب هو نعم. وعند نقل الذكور الإقليمية إلى جماعة تضم ذكوراً إقليمية أكبر حجماً، تنمو الأسماك الصغيرة متحولة إلى ذكور غير إقليمية. وعلى العكس من ذلك، فإن نقل الذكور غير الإقليمية إلى مجموعة من الذكور غير الإقليمية الأصغر حجماً، فإن الذكور الأكبر حجماً تصبح ذكوراً إقليمية. وعند فحص أدمغة هذه الأسماك (قبل وبعد التغيّر البيئي)، يتضح أن حجم عصبونات الهرمون (GnRH) يزيد في الأسماك المهيمنة بعد قضاء أربعة أسابيع فقط في بيئتها الجديدة.

كان تغيّر الوضع الاجتماعي مؤثراً بما فيه الكفاية لتغيير حجم عصبونات الهرمون (GnRH) في أدمغة سمك البلطي. وكان هذا التغيير واضحاً في كل من الأسماك الفتية والبالغة (Francis, Soma and Fernald, 1993).

الشكل 3: أسئلة بحثية لم تتم الإجابة عنها حول الأهمية التطورية للتفاعلات العصبية الصماوية.

- **ما العلاقة بين الإقليمية (territoriality) وآليات التنافس بين الحيوانات المنوية؟ من الممكن أن يؤدي هذا النوع من الاستقصاءات إلى اكتشافات حول الآليات العصبية المكتنفة في الإقليمية، فضلاً عن التنافس بين الحيوانات المنوية في البشر.**
- **هل توجد هذه الآليات نفسها عبر الأنواع وفي البشر؟**
- **هل هناك آثار لتنظيم الجماعات الاجتماعية على العلائق العصبية للإقليمية؟**

العلائق العصبية للحب، والتعلّق، واختيار الوليف

عندما نتحدث عن الحب الرومانسي، فمن الشائع أن يشير الناس عموماً إلى القلب، لكن الدماغ، وليس القلب، هو محل التعلّق الرومانسي، والحب، والشهوة. ويبدو أن هناك شبكات عصبية متميّزة ومترابطة، التي تحكم نظم التحفيز والمكافأة المكتنفة في الحب الرومانسي (على سبيل المثال، Aron, et al., 2005; Winston et al., in press)، وهو نظام معقد مبني على علاقات كيميائية - عصبية محددة للغاية في الدماغ؛ وبالتالي، تزداد قابلية هذا النظام للتأثر عند إدخال مواد كيميائية أخرى.

قام [Fisher and Thomson (2007)] بدراسة الآثار الضارة المحتملة لمضادات الاكتئاب (antidepressants) المعزّزة للسيروتونين، التي يمكن أن تتداخل في الدماغ مع الأوكسيتوسين، والفاسوبريسين، والدوبامين، مما تنتج عنه مجموعة واسعة من التأثيرات، بما في ذلك التبلد العاطفي، وانخفاض الأفكار الوسواسية (obsessive) حول المحبوب، وتثبيط مشاعر المحبة، وتبدّل مشاعر التعلّق، وانخفاض الرغبة الجنسية، وكذلك عدم القدرة على تجربة النشوة الجنسية (orgasm)، إضافة إلى عدد من المشكلات المتعلقة بالخصوبة. والعديد من الأعراض المذكورة أعلاه ضرورية من أجل بناء علاقة رومانسية.

وفي نهاية المطاف، جادل [Fisher and Thomson (2007)] بأن مضادات الاكتئاب تتفاعل مع العلائق العصبية - البيولوجية الطبيعية للانجذاب والتعلّق، وبالتالي تكون لها آثار ضارة على قدرة المرء على بناء علاقة ارتباطية مستقرة، مما يؤثر سلبا في قدرة المرء على "إرسال إشارات تدل على لياقته الوراثية والنفسية". ومن المثير للاهتمام أن نتدبر آثار هذه النتائج في المجتمع المعاصر، حيث توصف مضادات الاكتئاب وغيرها من الأدوية المشابهة دون تحفظ.

الشكل 4: أسئلة بحثية لم تتم الإجابة عنها حول العلائق العصبية للتكيف المعرفي المتطوّر، والتي تستخدم أثناء التزاوج واختيار الوليف.

- **ما العلاقة بين (5-HT) (وغيره من الناقلات العصبية، والهرمونات، والمواد الأخرى) وبين التعلّق؟ كيف تؤثر الفروق في مستويات (5-HT) اللياقة؟**
- **ما العلائق العصبية المحَّددة للشهوة والإثارة الجنسية؟ هل يمكن استخدام البحوث، التي تستعمل أجهزة محمولة للتصوير الدماغي في قياس التفعيل العصبي أثناء المداعبة، والجماع، والسلوكيات التالية للجماع؟**
- **هل هناك علائق عصبية تتأثر بامتصاص المواد الكيميائية المنبعثة من الحيوانات المنوية بعد الجماع؟**

الإدراك الاجتماعي: قراءة العقول والوعي بالذات

تتسم دراسة تطور الآليات المعرفية الاجتماعية والوعي بالذات لدى البشر والرئيسات غير البشرية بكونها مثيرة للجدل، كما تمثلها عدة نظريات مختلفة. وقد عرض [(Santos and colleagues (2007, & Flombaum and Santos, 2005] أدلة دامغة على القدرة على قراءة العقول (mind-reading) في قردة المكاك من نوع ريسوس، وهي قدرة كان يُعتقد في السابق أنها لا توجد إلا في البشر والقردة العليا. وقد تساعد نتائج أبحاثهم على توسيع فهمنا للتوزيع المتعلق بتطور السلالات (phylogenetic distribution) للآليات العصبية - البيولوجية التي تنطوي عليها هذه القدرات.

تتعارض هذه البيانات مع الفرضية، التي طرحها [(Gallup (1982]، والقائلة إن الكائنات الحية، التي يمكنها أن تتعلّم كيف تتعرف إلى نفسها، هي وحدها التي يمكن أن تكتسب لاحقاً شعوراً بالآخرين، أو ما يعرف باسم نظرية العقل (انظر: Focquaert and Platek, 2007). وتشير البيانات المستقاة من علم الأعصاب المعرفي إلى أن فرضية (Gallup) هي صحيحة، على الأقل في جزء منها. وقد أدى [(,Platek et al. (2004, 2005, 2006) and Keenan et al. (2001, 2003] دوراً أساسياً في تطوير هذا النموذج باستخدام تقنيات التصوير العصبي الوظيفي الحديثة ومجموعات المرضى (انظر أيضاً: Irani et al., in press).

يبدو أن الركائز العصبية المكتنفة في التعرف إلى الذات، ألا وهي التلفيف الجبهي السفلي والفص الجداري السفلي في نصف الكرة المخية الأيمن، تمثل جزءاً لا يتجزأ من تطوير نظام داخلي لتمثيل الذات. ويبدو أن هذه الركائز مكتنفة أيضاً في معالجة الحالات الذهنية للآخرين (انظر، على سبيل المثال: Platek et al., 2004, Northoff and Bermpohl, 2004). وبالإضافة إلى ذلك، ففي المشاركين غير الأكفاء في مجال الإدراك الاجتماعي، يتم توظيف تلك الركائز على نحو مختلف (انظر، على سبيل المثال: 2005

(Focquaert et al., in preparation; Platek et al)، أما [Baron-Cohen et al. (1985, 2001)] فقد مهدوا الطريق لوضع نظريات حول النقائص المعيارية (modular deficits) في مرضى الاضطرابات العصبية والنفسية، خصوصاً المرضى الواقعين ضمن اضطرابات طيف التوحد، كما أشاروا إلى أن جمهرات المرضى تلك تمثل حالة من النقائص المعيارية المحدّدة، والمتعلقة بقراءة العقول والمعالجة الذاتية (self-processing)، التي قد تستحضر تزاوجا متلائقاً (assortative mating) لهذه الصفات بطول حاصل منهجي ومتعاطف.

الشكل 5: أسئلة بحثية لم تتم الإجابة عنها حول تطور الإدراك الاجتماعي.

- **ما الاستراتيجيات الاجتماعية المبنية على الاستقراء (الخداع، والقصد، والإيمان، والرغبة، والتظاهر)، التي يوجهها تطور الوعي بالذات ونظرية العقل؟**
- **كيف تتفاعل بالتحديد البِدْلات الاجتماعية (Kosslyn, 2007) ونظام العصبونات المرآتية مع تطوّر اللغة، والإدراك الحيزي، وفهم أفعال الذات والآخرين؟**
- **هل يحتاج المرء إلى أن يكون واعياً بذاته لكي يتمكن من توظيف البِدْلات الاجتماعية (social prostheses)؟**
- **باستخدام التقنيات الجديدة التي صممها (Santos et al.)، هل يمكن إثبات أن الحيوانات الأخرى (على سبيل المثال، خارج شُعب phyla الرئيسات؛ انظر، على سبيل المثال: Corvids) تمتلك قدرات للمعالجة الذاتية؟**

الطرق المتاحة أمام علم الأعصاب المعرفي التطوري

بالإضافة إلى المنهجية التقليدية لعلم النفس المعرفي، التي تستخدم عادة المتغيرات التابعة (dependent variables)، مثل زمن الاستجابة، والأداء (على سبيل المثال: Schutzwohl and Koch, 2004)، والمهام المتعلقة بالحكم على القرارات (على سبيل المثال: Singh et al., 1993)، والاستجابات المعرفية الضمنية للمؤثرات (على سبيل المثال: Thomson et al., under review)، فإن علم الأعصاب التطوري المعرفي يستخدم طرقاً تتيح القياس المباشر لتفعيل الدماغ (أي الاستجابات الكهربائية والمغناطيسية للدماغ، والاستجابات الوعائية العصبية)، ونقائص الأداء في المرضى الذين يعانون من آفات معينة و/ أو علل عصبية - معرفية، والتحفيز المباشر للدماغ (مثل التنبيه المغناطيسي عبر القحف، أو TMS). ويوفر كل من هذه المقاربات أو التقنيات المنهجية درجتها الخاصة من المفاضلة بين احتمالات المصداقية الإيكولوجية (ecological validity)، ومستوى التعدّي (intrusion)، أو التطفّل (Simpson and Cambell, 2005)، وسنناقش كلا من هذه العوامل أدناه.

قياس التفعيل الدماغي

هناك حالياً طريقتان رئيستان يمكن من خلالهما قياس تفعيل الدماغ - إما بطريقة مباشرة باستخدام تصوير مغناطيسية الدماغ (magnetoencephalography) (MEG)، أو تخطيط كهربية الدماغ (electroencephalography) (EEG)، أو غير مباشرة عن طريق قياس الاستجابة الوعائية العصبية المعتمدة على أكسجين الدم باستخدام التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي، أو التصوير المقطعي بانبعاث البوزيترونات، أو التصوير البصري المنتشر.

إن تصوير مغناطيسية الدماغ، وتخطيط كهربية الدماغ، يقيس أساساً تغيّرات الجهد الكهربائي في الجمهرات العصبونية الكامنة، وبالتالي، فإن هذه التقنيات تمثل قياسات مباشرة نسبياً للنشاط الكهرومغناطيسي للدماغ. وتوفر كل من التقنيتين ميزاً زمانياً (temporal resolution) ممتازاً، مما يسمح للباحثين بتخطيط المسار الزمني للنشاط المحفّز بالمنبهات أو الأحداث الأخرى. وعلى أي حال، فإن الطريقتين تختلفان بشكل كبير في العديد من الجوانب، التي يمكن تعديلها بالشكل المناسب من قبل باحثي علم الأعصاب المعرفي التطوري.

وفي حين أن تصوير مغناطيسية الدماغ يوفر مَيْزاً زمانياً يماثل في جودته تخطيط كهربية الدماغ القياسي، وذلك باستخدام الجهود (potentials) المتعلقة بالحدث (لأنه يقيس تغيرات الطاقة المغناطيسية للعصبونات)، كما توفر ميزاً مكانياً (spatial resolution) دقيقاً إلى حد ما، إضافة إلى حل أسهل للمشكلة العكسية (inverse problem). ويعني هذا أن تصوير مغناطيسية الدماغ يمتلك القدرة على توفير معلومات حول المسار الزمني لتفعيل العصبونات، إضافة إلى تقدير تقريبي دقيق نسبياً لمواضع هذا التفعيل. ويتمثل عيب تصوير مغناطيسية الدماغ في أنه شراء وصيانة أجهزته باهظ التكلفة بشكل ملحوظ (تبلغ التكلفة 10-5 أضعاف تكلفة الطرق الأخرى). ومن ناحية أخرى، تتسم أنظمة تخطيط كهربية الدماغ بكونها غير مكلفة نسبياً (حوالي 100-50 ألف دولار أمريكي)، فيما يتمثل العيب الرئيس في بحوث تخطيط كهربية الدماغ/ الجهود (الكهربية) المتعلقة بالأحداث Event-related potentials (ERPs) في الوقت والإعداد اللازمين لتحضير التجربة، إذ إن الوقت اللازم لإعداد قياس عالي الكثافة لتخطيط كهربية الدماغ قد يتراوح بين 90 دقيقة إلى ساعتين. ويستفيد هذا بشكل واضح من التجربة عن طريق تقليل دوافع المشاركين، وزيادة إحباط المشاركين، وتقليل المصداقية الإيكولوجية (ecological validity). وعلى أي حال، ففي الوقت الحالي يجري تطوير جيل جديد من الأنظمة النقالة لتخطيط كهربية الدماغ/ الجهود (الكهربية) المتعلقة بالأحداث، التي تعتمد على التطورات، التي تحققت في تكنولوجيا الإلكترودات (الأقطاب الكهربية: electrodes) ونقل البيانات لاسلكياً، وتمثل هذه أفضلية واضحة لعلم الأعصاب المعرفي التطوري، لأنها تتيح الآن إمكانية إجراء قياس في المشاركين المتجولين.

تتضمن التقنيات الرئيسة الأخرى لمراقبة نشاط الدماغ تلك المكتنفة في قياس الاستجابة الوعائية العصبية، التي تعتمد على المستوى غير المباشر لأكسجين الدم Blood) (oxygen-dependent level) (BOLD، أو على تدفق الدم الناحي في الدماغ، وتشمل تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI)، والتصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET)، والتصوير البصري المنتشر/ التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء (DOI/fNIRS). ولأن التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني يستخدم النظائر المشعة، فهو لا يُستخدم عادة خارج النطاق السريري لأسباب تتعلق بالسلامة؛ إذ يتم تعريض المشاركين للإشعاع من أجل قياس تدفق الدم الناحي في المخ (regional cerebral blood flow) (rCBF). وقد برز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي باعتباره "المعيار الذهبي" في التصوير العصبي المعرفي، ويستخدم في مئات المختبرات في جميع أنحاء العالم، وهو يعمل وفقاً لمبادئ الخواص المغناطيسية التفاضلية للأنواع المؤكسجة وغير المؤكسجة من الهيموغلوبين. ويتم تحقيق تجنيس (homogenization) الأنسجة باستخدام مغناطيس بالغ القوة، الذي تتراوح قوته عادة بين 1.5 تسلا (نحو 20,000 ضعف القوة المغناطيسية للسحب التثاقلي للأرض) وبين 3 تسلا (نحو 30,000 ضعف القوة المغناطيسية للسحب التثاقلي للأرض).

وبعد ذلك، يتم تمرير نبضة ترددية راديوية عبر الأنسجة، التي تمنع تجنيس الأنسجة. ولأن الهيموغلوبين المؤكسج وغير المؤكسج لهما خصائص ممغطسة (paramagnetic properties) مختلفة، فإن معدلات العودة إلى تجنيس الأنسجة تختلف في الدم المؤكسج وغير المؤكسج، مما يسمح للباحثين باكتشاف الفرق في المستويات. ويستند الرنين المغناطيسي الوظيفي إلى افتراض أنه عندما تقوم العصبونات بإطلاق إشاراتها، فهي تستخدم الأكسجين والغلوكوز، ومن ثم يقوم الجسم بتعويض استخدام هاتين المادتين عن طريق زيادة تدفق الدم إلى المناطق المحددة التي تم تفعيلها. وبالتالي، فلا بد من وجود فرق نسبي في الأكسجة (oxygenation) (عن طريق المَغْطَسة)، الذي يمكن اكتشافه في المناطق التي تم تفعيلها للقيام بمهام محددة تتعلق بمعالجة تلك الإشارات. وفي الواقع، تكون الفروق في مستويات الأكسجة ضئيلة للغاية، ولهذا السبب يتم استخدام مثل هذا المغناطيس القوي، كما أن اكتشاف التغيرات في الأكسجة يكاد يكون مستحيلاً عند استخدام مغناطيس تقل قوته عن 1.5 تسلا.

وعلى أي حال، فإن الرنين المغناطيسي الوظيفي يزودنا بمصدوقية إيكولوجية محدودة. يُطلب من المشاركين عادة أن يستلقوا على ظهورهم (على الرغم من وجود أنواع جديدة من المغناطيسات القائمة upright، التي بدأ يشيع استخدامها)، وأن يبقوا ساكنين بقدر الإمكان (يمكن للخادعات الحركية أن تمنع اكتشاف التغيرات الصغيرة في المستوى غير المباشر للأكسجين) طوال فترة الاختبار، التي يمكن أن تستمر لمدة تصل إلى ساعتين، ولا تقل عادة عن ساعة كاملة. وبعد ذلك، يتم تعريض المشارك لمجموعة من المحفزات

المصممة لتحليل نوع معين من المعالجة، وفي الوقت نفسه تحييد جميع عمليات المعالجة العصبية ذات الصلة. وعلى سبيل المثال، فإذا رغبت في قياس العلائق العصبية المرتبطة بموضوع شائع لبحوث علم النفس التطوري، مثل الفروق الموجودة بين الجنسين فيما يتعلق بالغيرة الرومانسية (romantic jealousy)، سيتوجب عليك تحييد التأثيرات المتعلقة بكل من الغيرة الجنسية (sexual jealousy)، والغيرة العاطفية (emotional jealousy)، وربما حتى الغيرة غير الرومانسية. يسمح لك هذا بإنشاء سلسلة (صورة) من التباينات الإحصائية، التي تمكنك من العرف إلى المناطق التي يتم تفعيلها بشكل فريد بفعل المحفّز الذي تقوم بدراسته. وعلى سبيل المثال، فقد قام [Takahasi et al. (2006)] بمقارنة الغيرة الجنسية بالغيرة العاطفية لمراقبة تفعيل الفريدة المرتبطة بالغيرة الجنسية عند تحييد التفعيلات المرتبطة بالغيرة العاطفية لدى الذكور والإناث.

ثمة طريقة أحدث لاستقصاء التفعيل باختلاف المستوى غير المباشر للأكسجين، وهي التصوير البصري المنتشر/ التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء (DOI/fNIRS)، الذي يقيس نفس الإشارة التي تقيسها تقنية الرنين المغناطيسي الوظيفي، لكنه يفعل ذلك باستخدام الضوء. يمتلك الهيموغلوبين المؤكسج، وغير المؤكسج، مُعاملات امتصاص (absorption coefficients) مختلفة في الطيف الكهرومغناطيسي القريب من الأشعة تحت الحمراء، وبالتالي فمن خلال قياس انعكاس الضوء ضمن النطاق 700-900 نانومتر من الطيف الكهرومغناطيسي، يستطيع الباحث (باستخدام تعديل قانون بير – لامبرت، حسب Chance, 1951) تحديد الكمية النسبية والمطلقة من الهيموغلوبين المؤكسج و/ أو غير المؤكسج الموجودة في منطقة بعينها من الأنسجة العصبية. يحتاج الباحثون، الذين يستخدمون تقنية التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء، إلى استخدام ضوابط مماثلة لتلك المفروضة على الرنين المغناطيسي الوظيفي، باستثناء تقييد حركة المشاركين. يتسم الجيل الجديد من أجهزة التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء بقدرته العالية على التنقل، حيث يمكن نقل البيانات لاسلكياً، مما يسمح للمشاركين بالتحرك أثناء قياس نشاط أدمغتهم. وتتسم هذه التكنولوجيا أيضاً بكونها غير مكلفة نسبياً مقارنة بأنظمة الرنين المغناطيسي الوظيفي التي تكلف عادة بين 2-7 ملايين دولار أمريكي.

ليس هناك سوى عدد قليل من الشركات الصانعة لأنظمة التنظير الوظيفي للطيف القريب من الأشعة تحت الحمراء المخصصة للبحوث (مثل Hitashi وInfrascan وNIRS) في حين تتراوح التكلفة بين 250,000 إلى نحو 15,000 دولار أمريكي. وعلى أية حال، فهناك عيوب وأوجه قصور رئيسة لهذه المنهجية. وعلى سبيل المثال، فإن عمق انتقال الضوء (light transmission) يتسم بضحالته؛ بمعنى أنه لا يمكن قياس إلا الضوء الذي يمر عبر الرأس بعمق 1-1.5 سم فقط، الأمر الذي لا يسمح لك سوى بقياس القشرة المخية

في البالغين. وبالإضافة إلى ذلك، فلأنك تستخدم الضوء، فعليك أن تأخذ في اعتبارك مُعاملات امتصاص الأنسجة الأخرى. وتتمثل العقبة الرئيسة لهذا العيب في الشعر (hair)، الذي قد يؤدي- إذا كان داكن اللون- إلى منع أي ضوء من اختراق الجمجمة، ناهيك عن الوصول إلى القشرة المخية.

مرضى الاضطرابات العصبية - النفسية

إن استخدام مرضى الاضطرابات العصبية - النفسية المصابين بآفات محددة (على سبيل المثال: Gazzaniga and Smylie, 1983; Keenan et al., 2003; Platek et al., under review; Ramachandran, 1995; Sergent, Ohta, and MacDonald, 1992) يُعد ممارسة شائعة في علم الأعصاب السلوكي، وعلم النفس العصبي السريري، وعلم الأعصاب المعرفي (على سبيل المثال: Farah and Feinberg 2000). وبالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام المرضى، الذين يعانون من الاضطرابات العصبية والنفسية، ويبدو أنهم ممثلون، لنقائص نمطية (modular deficits) في الإدراك يعد أمراً شائعاً أيضاً (Stone et al., 2002; Sugiura et al., 2000). وفي الآونة الأخيرة، شاع استخدام أولئك المرضى في اختبار امتلاك فرضيات علم الأعصاب التطوري المعرفي لتكيّفات معرفية متطورة (على سبيل المثال: Baron-Cohen et al., 2001; Stone et al., 2002).

وكذلك فإن استخدام المرضى الذين يعانون من آفات مبؤرة (focalized lesions) يتيح للباحثين استقصاء دور ركائز عصبية معينة في العملية المعرفية قيد البحث. ومن بين الأمثلة الكلاسيكية على ذلك بول بروكا (Broca)، الذي كان مهتماً بتطوّر اللغة. لاحظ بروكا، أثناء تشريح جثث مرضاه بعد الوفاة، أن العديد ممن عانوا من نقائص في إنتاج اللغة كانت لديهم آفات مبؤرة في الفص الجبهي السفلي الأيسر. وقد تم الآن تأكيد هذا الاكتشاف من قبل العديد من البرامج البحثية (بما في ذلك تصوير الجهاز العصبي neuroimaging) على مدى القرن الماضي، ومن ثم اصطُلح على تسمية هذه المنطقة باسم باحة بروكا (Broca's Area). وبالمثل، فقد لاحظ [Baron-Cohen et al. (1985)] أن المرضى، الذين يعانون من اضطراب التوحد، يبدون غير أكفاء على وجه الخصوص، لا سيما في التعليل المعرفي الاجتماعي، مع الحفاظ على أداء سوي في المجالات المعرفية الأخرى (مثل الذكاء العام). وقد افترض (هو وغيره) أن هذه النقيصة المحددة في المعالجة المعرفية الاجتماعية تمثل نقيصة نمطية تصيب آليات معرفية متطورة ومحدّدة النطاق (هي التعليل الاجتماعي). وبالإضافة إلى ذلك، فقد تم التوصل إلى هذه النتيجة نفسها عدة مرات باستخدام عدد من الطرق البحثية المختلفة، بما في ذلك التصوير العصبي الوظيفي، ومن ثم تم توسيع نطاق استخدامها ليشمل غيرهم من الجمهرات المرشحة

المشابهة من المرضى (على سبيل المثال: Irani et al., 2006). يبدو أن هناك استعداداً وراثياً لامتلاك مثل هذه الوحدات النمطية، مما يُضفي مزيداً من الدعم على التفسير التطوري، أي إنه يمكن توريث هذه الوحدات النمطية (انظر: Irani et al., 2006).

تحفيز الدماغ

يمثل التحفيز المغناطيسي عبر القحف (Transcranial magnetic stimulation (TMS) تقنية مبنية على قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي، الذي ينص على أن الترجام المفعّل (activated transducer) سيقوم بشحن ترجام آخر، غير مفعّل، لكنه يوجد على مقربة شديدة منه وإلا فلن يتم تفعيله. وباعتبار أن العصبونات هي في الأساس تراجيم كهرومغناطيسية (electromagnetic transducers)، فهذا يعني أن بثّ نبضة كهرومغناطيسية قوية في الدماغ يمكن أن يؤدي إلى تفعيل تلك العصبونات.

تتسم هذه التقنية بكونها توسعية للغاية، وتتطلب إجراء تحريات مكثفة على المشاركين بحثاً عن المرضيات المسببة للاختلاجات العصبية، لكن إذا ما استخدمت بشكل صحيح وآمن فمن الممكن أن تكشف عن معلومات مهمة حول العلاقة الوظيفية والحيزية بين الدماغ والسلوك.

من بين التقنيات الأكثر استخداماً في التحفيز المغناطيسي عبر القحف في علم الأعصاب المعرفي، واحدة تُعرف بتقنية النبضات المنفردة، وأخرى تعرف باسم التكرارية. يسمح التحفيز المغناطيسي عبر القحف بالنبضات المنفردة (Single-pulse TMS) للباحث بالتداخل مع الإدراك الطبيعي من خلال إيتاء تحفيز مغناطيسي منفرد عبر القحف إلى منطقة يُفترض أنها مكتنفة في عملية محددة. وإذا كان التوقيت صحيحاً، سيشعر المشارك بعدم القدرة على إكمال مهمة أو مجموعة من المهام.

يسمح التحفيز المغناطيسي عبر القحف بالنبضات المنفردة للباحثين بالموضعة الوظيفية لتلك المناطق من الدماغ المكتنفة في المعالجة المعرفية. ومن الناحية الأخرى، فإن [ii] التحفيز المغناطيسي التكراري عبر القحف ينطوي على إيتاء سلاسل طويلة من التحفيز مما يؤدي بالتالي إلى تثبيط أو (زيادة) تنظيم جمهرات العصبونات المتموضعة حيزياً (spatially localized)، وقد أطلق على هذه الطريقة اسم تقنية "الآفة الافتراضية" (Pascual-Leone, Walsh and Rothwell, 2000) لأن نتيجتها تتمثل في أن المنطقة المحفّزة تصبح أقل أو (أكثر) استجابة. يتسم هذا التأثير بكونه عابراً، وسرعان ما يستعيد المشاركون حالتهم الطبيعية، لكن خلال وقت وجود الآفة الافتراضية virtual lesion (ما بين 30-0 دقيقة)، يمكن للباحث إشغال المشاركين بعدد من المهام المعرفية. تشبه تقنية الآفة الافتراضية اختبار المرضى الذين يعانون من آفات مبؤرة أو من تلف دماغي، لكن دون حاجة للقلق بشأن إعادة التنظيم العصبي على المدى الطويل أو بشأن تطوّر آليات عصبية معرفية تعويضية.

التوجهات المستقبلية للطرق المستخدمة في علم الأعصاب التطوري المعرفي: مقاربة متعدد التخصصات

من المرجح أن تتأتى التطورات الأكثر إثارة في مجال التكنولوجيا المستخدمة في فهم العقل المتطوّر (evolved mind) من أوجه التعاون المتعددة التخصصات. ومن بين أخصب هذه الأنشطة التعاونية، وهو فرع الوراثيات العصبية المعرفية (cognitive neurogenetics)، نجد أن شعبيته في تزايد مستمر. تشمل الوراثيات العصبية المعرفية باحثي علم الأعصاب المعرفي وعلم الوراثة، أو الجينوميات (genomics). وبصورة أساسية، ينطوي هذا التخصص على قياس استجابات الدماغ بوصفها دالة على التعبير الأليلي (allelic expression). وعلى سبيل المثال، فإن امتلاك الجين (COMT) لتعدد أشكال النوكليوتيدات المفردة (Single nucleotide polymorphism) (SNP) من النوع (val/met) يرتبط بمعالجة أقل كفاءة في الفص الجبهي، كما تُقاس باستخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي (على سبيل المثال: Winterer et al., 2006)، أما الآثار المترتبة على هذه النتائج بالنسبة لتطور دارات الفص الجبهي المكتنفة في الأفعال التنفيذية والإدراك الاجتماعي فلا يزال يتم تقييمها حالياً.

خاتمة

إن توليف مجموعة البرامج البحثية هذه، والمعرّفة على نطاق واسع، قد يبدو للوهلة الأولى كمزيج من التخصصات البحثية غير ذات الصلة. وعلى أي حال، فليس هذا هو الحال في الواقع. إن الموضوع الرئيس لهذه التخصصات - أي التطور، والتطور الدماغي - السلوكي على وجه التحديد - يعمل على الربط بين الموضوعات التي تكمن في القلب من علم الأعصاب التطوري المعرفي.

وعلى الرغم من أن الأسئلة البحثية التي يطرحها باحثو علم الأعصاب التطوري المعرفي تتسم بكونها مختلفة تماماً، إلا أن الهدف منها يظل هو نفسه: اكتشاف طرق عمل العقل وتاريخه التطوري. وبالإضافة إلى ذلك، وباعتبارها امتداداً واضحاً لعلم الأعصاب السلوكي التطوري، تهدف مقاربة علم الأعصاب التطوري المعرفي إلى فهم طائفة واسعة من أوجه الاختلاف والتشابه بين الأنواع، بالإضافة إلى فهم القدرات المتطورة الفريدة من نوعها للعقل البشري وكذلك بيولوجيتها العصبية، وبالتالي، فإن هذا الفرع يتسم بكونه مقارناً بطبيعته، وبالتالي يجب أن ينطوي على إجراء الاستقصاءات والمقارنات داخل الأنواع وبينها.

من شأن هذه الدراسات، وكذلك إعادة تفسير النتائج السابقة، أن تمثل إضافة قيّمة ليس فقط لفهمنا لكيفية عمل الدماغ وكيف يتفاعل الدماغ والسلوك، لكن أيضاً للأسباب التي تدعو الدماغ والسلوك للتفاعل والعمل معاً بطرق تُسهم بصورة رئيسة في بقاء أو

تكاثر الكائنات الحية (البشرية أو غير البشرية). وبسبب التوليفة التآزرية لفرعين بحثيين نابضين بالحياة - هما علم النفس التطوري وعلم الأعصاب المعرفي - يمثل حاصل اندماجهما، أي علم الأعصاب التطوري المعرفي (ECN)، أكبر من مجرد مجموع الأجزاء المكونة له، وبالتالي نكون في موقف يمكننا من تعلّم المزيد أيضاً حول كيفية انحراف وظائف الدماغ. وعلى سبيل المثال، ففي كتاب [Platek, Keenan, and Shackelford (2007)]، نجد أن [Baron-Cohen (2007) and Stevens et al. (2007)] يناقشون كيف يمكن تفسير النقائص النمطية في مرضى التوحد والفصام وفهمها على نحو أفضل من منظور علم الأعصاب التطوري المعرفي.

نأمل أن يتمكن هذا المقال من أن يطبع في ذهن القارئ التوجهات الحالية للبرامج البحثية المصممة من منظور علم الأعصاب التطوري المعرفي، وكذلك أن يوضّح للقارئ الحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث من هذا المنظور في المستقبل. إن مقاربة علم الأعصاب التطوري المعرفي تُهاجم دراسة العقل البشري باعتباره مجموعة من البنى المعرفية المنظمة على نحو مجزأ (على الرغم من أنها معتمدة على بعضها بعضاً بشكل واضح) (انظر: [Barkow, Cosmides, and Tooby, 1992]). ونحن نأمل، في الواقع، في أن يعمل هذا المقال والكتاب المتعلق بها (Platek, Keenan, and Shackelford, 2007) على تحفيز الباحثين على تدبّر استخدام هذه الاستراتيجية الجديدة في استقصاءاتهم المستقبلية، ومن ثم تطبيق هذا التوجه النظري على البحوث التي ربما أجروها بالفعل.

من المرجح أن يتم إنشاء مختبرات جديدة ومجموعات بحثية مكرسة لتطبيق مقاربات علم الأعصاب التطوري المعرفي. وبالإضافة إلى ذلك، فمن خلال اعتماد مقاربة علم الأعصاب التطوري المعرفي، سيتمكن العلماء من التفكير في السمات المميزة للبشر، مثل الوعي رفيع المستوى، ونظرية العقل، والوعي بالذات. وفي الواقع، قد يكون علم الأعصاب التطوري المعرفي هو المقاربة الوحيدة، التي يمكنها أن تؤدي إلى مثل هذا الفهم. وبالتالي، فقد يكون علم الأعصاب التطوري المعرفي هو أحدث "علوم العقل".

هوامش المؤلفين:

(i) إن استقصاءًا كاملا لعلم الأعصاب التطوري المعرفي يجب أن يشتمل على مسح للأدبيات المتعلقة بالحيوانات غير البشرية؛ لكن هذا المسح يتجاوز نطاق هذه الدراسة. يمكن للقراء المهتمين بالموضوع الرجوع إلى كتاب "الإدراك في الرئيسات" (Tomasello and Call, 1997) ، فضلاً عن عدد من الدراسات الحديثة التي طبقت إطار علم الأعصاب التطوري المعرفي (على سبيل المثال: Rilling et al., 2004).

(ii) يتم التفريق هنا بين الموضعة الوظيفية (functional localization) وبين الموضعة الحيزية (spatial localization) بسبب الحقيقة البسيطة المتمثلة في أن التحفيز المغناطيسي عبر القحف يمثل تداخلاً سببياً في الوظائف الدماغية، في حين أن التقنيات الأخرى التي توفر مَيّزاً حيزياً (spatial resolution) (مثل الرنين المغناطيسي الوظيفي) تكون متلازمة بطبيعتها، بمعنى أن إشارة المستوى غير المباشر لأكسجين الدم تمثل العلاقة المتبادلة بين الأنشطة الجارية في المنطقة المعنية، أو في مجموعة من المناطق المرتبطة بتطبيق محفّز بعينه، في حين أن التحفيز المغناطيسي عبر القحف هو التأثير المباشر على وظائف الدماغ أثناء تطبيق المحفزات. وبالتالي، فباعتبار أن التحفيز المغناطيسي عبر القحف يمكنه أن يغيّر السلوك، فمن المفترض أنه يقيس التوضّع الوظيفي.

المراجع

Anderson, B. (2000). The g factor in non-human animals. In G.R. Bock, J.A. Goode, and K. Webb (Eds.), The Nature of Intelligence (pp.79-95). New York: Wiley.

Annett, M. (1985). Left, Right, Hand, and Brain: The Right-shift Theory. London: Erlbaum.

Aron, A., Fisher, H.E., Mashek, D.J., Strong, G., Li, H.F., and Brown, L.L. (2005).Reward, motivation and emotion systems associated with early stage intense romantic love: An fMRI study. Journal of Neurophysiology, 94, 327-337.

Atkinson A.P., and Wheeler, M. (2004). The grain of domains: The evolutionarypsychological case against domain-general cognition. Mind and Language, 19, 147-176.

Barkow, J.H., Cosmides, L., and Tooby J. (1992). The Adapted Mind. New York: Oxford University Press.

Baron-Cohen, S. (2007). The assortative mating theory of autism. In S.M. Platek, J.P. Keenan and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp 499-515). Cambridge, MA: MIT Press.

Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., and Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind?" Cognition, 21, 37-46.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S. and Hill, J. (2001). The "reading the mind in the eyes" test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger Syndrome or high functioning autism. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42, 241-252.

Barton, R.A. and Harvey, P.H. (2000). Mosaic evolution of brain structure in mammals. Nature, 405, 1055-1057.

Bjorklund, D.F. (2006). Mother knows best: Epigenetic inheritance, maternal effects, and the evolution of human intelligence. Developmental Review, 26, 213-242.

Buss, D.M. (1995). Evolutionary psychology: A new paradigm for psychological science. Psychological Inquiry, 6, 1-20.

Buss, D.M. (Ed.). (2005). The Handbook of Evolutionary Psychology. New York: Wiley. Buss D.M., Larsen R., Westen D., and Semmelroth J. (1992). Sex differences in jealousy: Evolution, physiology, and psychology. Psychological Science, 3, 251–255.

Buss, D.M., and Shackelford, T.K. (1997). From vigilance to violence: Mate retention tactics in married couples. Journal of Personality and Social Psychology, 72, 346-361.

Byrne, R. and Whiten, A. (Eds.) (1988). Machiavellian Intelligence. Oxford: Oxford University Press.

Carey, S., and Gelman, R. (1991). The Epigenesis of Mind. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Chance, B. (1951). Rapid and sensitive spectrophotometry, III. A double beam apparatus. Review of Scientific Instruments, 22, 634-638.

Chiappe, D. and MacDonald, K. (2005). The evolution of domain-general mechanisms in intelligence and learning. Journal of General Psychology, 132, 5-40.

Clark, D.A., Mitra, P.P., Wang, S.S.-H. (2001). Scalable architecture in mammalian brains. Nature, 411, 189-193.

Cosmides, L. (1989). The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. Cognition, 31, 187-276.

Cosmides, L., and Tooby. J. (1987). From evolution to behavior: Evolutionary psychology as the missing link. In J. Dupre (Ed.), The Latest on the Best (pp. 277-306).

Cambridge, MA: The MIT Press. Cosmides, L., and Tooby. J. (1994). Origins of domain specificity: The evolution of functional organization. In L.A. Hirschfeld and S.A. Gelman (Eds.) Mapping the Mind (pp. 85-116). New York: Cambridge University Press.

Cosmides, L. and Tooby, J. (2005). Neurocognitive adaptations designed for social exchange. In D. Buss (Ed.) Evolutionary Psychology Handbook (pp.584-627) New York: Wiley

Cummins, D. D. (1998). Social norms and other minds: The evolutionary roots of higher cognition. In D. D. Cummins and C. Allen (Eds.), The Evolution of Mind (pp. 30-50). New York: Oxford University Press.

Daly, M., Wilson, M., and Weghorst, S. J. (1982). Male sexual jealousy. Ethology and Sociobiology, 3, 11-27.

DaSilva, P., Rachman, S.J., and Seligman, M.E.P. (1977). Prepared phobias and obsessions: Therapeutic outcomes. Behaviour Research and Therapy, 15, 210-211.

Davidson, R.J., Putnam, K.M., and Larson, C.L. (2000). Dysfunction in the neural circuitry of emotion regulation-- A possible prelude to violence. Science, 289, 591-594.

Davis, M.R. and Fernald, R.D. (1990). Social control of neuronal soma size. Journal of Neurobiology 21, 1180-1188.

Dehaene, S. Piazza, M., Pinel, P. and Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. Cognitive Psychology, 20, 487-506.

den Ouden, H.E.M., Frith, U., Frith, C. and Blakemore, S.J. (2005). Thinking about intentions. NeuroImage, 28, 787-796.

Dunbar, R.I.M. (2007). Brain and cognition in evolutionary perspective. In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 21-46). Cambridge, MA: MIT Press.

Farah, M.J. and Feinberg T.E. (2000) Patient-Based Approaches to Cognitive Neuroscience. Cambridge, MA: MIT Press.

Fernald, R.D. (1977). Quantitative observations of Haplochromis burtoni under semi natural conditions. Animal Behavior, 25, 643-653.

Fernald, R.D. (2007). The social control of reproduction: Physiological, cellular, and molecular onsequences of social status. In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 197-216). Cambridge, MA: MIT Press.

Finlay, B.L. and Darlington, R.B. (1995). Linked regularities in the development and evolution of mammalian brains. Science 268, 1578-1584.

Fisher, H.E. and Thomson, A.J., Jr. (2007). Lust, romance, attachment: Do side effects of serotonin-enhancing antidepressants jeopardize romantic love, marriage, and fertility? In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 245-283). Cambridge, MA: MIT Press.

Flaxman, S.M., and Sherman, P. (2000). Morning sickness: A mechanism for protecting mother and embryo. Quarterly Review of Biology, 75, 113-148.

Flombaum, J.I., and Santos, L.R. (2005) Rhesus monkeys attribute perceptions to others. Current Biology, 15(5), 447-452.

Focquaert, F. and Platek, S.M. (2007). Evolution of self-awareness: Ultimate theories, selection pressures, and proximate explanations. In S.M. Platek, J.P. Keenan and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp 457-497). Cambridge, MA: MIT Press.

Fraley, N.B. and Fernald, R.D. (1982). Social control of developmental rate in the African cichlid, Haplochromis burtoni. Zeitschrift für Tierpsychologie, 60, 66-82.

Francis, R.C., Soma, K.K., and Fernald, R.D. (1993). Social regulation of the brainpituitary-gonadal axis. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 90,7794-779.

Frith, C.D., and Frith, U. (1999). Interacting minds—A biological basis. Science, 286, 1692-1695.

Gallup, G.G., Jr. (1982). Self-awareness and the emergence of mind in primates. American Journal of Primatology, 2, 237-248.

Gallup, G.G., Jr., and Suarez, S.D. (1987). "Biotic revenge" and the death of the dinosaurs. The Scientist, Jan. 26, p. 10.

Garcia, J., Ervin, F.R., and Koelling, R.A. (1966). Learning with prolonged delay of reinforcement. Psychonomic Science, 5, 121-122.

Gazzaniga, M.S., and Smylie, C.S. (1983). Facial recognition and brain asymmetries: Clues to underlying mechanisms. Annals of Neurology, 13, 536-540.

Geary, D.C. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition: Implications for mathematical development and instruction. American Psychologist, 50, 24-37.

Goetz, A.T., Shackelford, T.K. (2006). Sexual coercion and forced in-pair copulation as sperm competition tactics in humans. Human Nature, 17, 265-282.

Henrich, B. (2000). Testing insight in ravens. In C. Heyes and L. Huber (Eds.), The Evolution of Cognition (pp.289-305). Cambridge, MA: MIT Press.

Heyes, C., Dawson, G., and Nokes, T. (1992). Imitation in rats: Initial responding and transfer evidence. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 45, 229-240.

Hirschfeld, L.A. and Gelman, S.A. (1994). Mapping the Mind. New York: Cambridge University Press.

Hopkins, W.D. (2007). Hemispheric specialization in chimpanzees: Evolution of hand and brain. In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 95-119). Cambridge, MA: MIT Press.

Hopkins, W.D., and Dahl, J.F. (2000). Birth order and hand preference in chimpanzees (Pan troglodytes): Implications for pathological models of human handedness. Journal of Comparative Psychology, 114, 302-306.

Hopkins, W.D., Dahl, J.F., and Pilcher, D. (2000). Birth order and left-handedness revisited: Some recent findings in chimpanzees (Pan troglodytes) and their implications for developmental and evolutionary models of human handedness. Neuropsychologia, 38, 1626-1633.

Hugdahl, K. and Johnsen, B.H. (1989). Preparedness and electrodermal fear-conditioning: Ontogenetic vs. phylogenetic explanations. Behavioral Research and Therapy, 27, 269-278.

Irani, F., Platek, S.M., Panyavin, I.S., Calkins, M.E., Kohler, C., Siegel, S.J., Schachter, M., Gur, R.E., and Gur, R.C. (2006). Self-face recognition and theory of mind in patients with schizophrenia and first-degree relatives. Schizophrenia Research, 88,151-160.

Kane, M.J., Bleckley, M.K., Conway, A.R., and Engle, R. (2001). A controlled-attention view of working memory capacity. Journal of Experimental Psychology: General, 130, 169-183.

Keenan, J.P., McCutcheon, B., and Pascual-Leone A. (2001). Functional magnetic resonance imaging and event related potentials suggest right prefrontal activation for self-related processing. Brain and Cognition, 47, 87-91.

Keenan, J.P., Wheeler, M.A., and Ewers, M. (2003). The neuropsychology of self. In A. S. David and T. Kircher (Eds.), The Self and Schizophrenia: A Neuropsychological Perspective. Cambridge: Cambridge University Press.

Kosslyn, S.M. (2007). On the evolution of human motivation: The role of social prosthetic systems. In S.M. Platek, J.P. Keenan and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 541-554). Cambridge, MA: MIT Press.

Kurzban, R., Tooby, J., and Cosmides, L. (2001). Can race be erased? Coalitional computation and social categorization. Proceedings of the National Academy of Sciences, 98, 15387-15392.

McGrew, W.C., and Merchant, L.F. (1997). On the other hand: Current issues in and meta-analysis of the behavioral laterality of hand function in nonhuman primates. Yearbook of Physical Anthropology, 40, 201-232.

Moore, B. R. (1996). Evolution of imitative learning. In C.M. Heyes and B.G. Galef (Eds.), Social Learning in Animals: The Roots of Culture (pp. 245-265). San Diego:Academic Press.

Northoff, G. and Bermpohl, F. (2004). Cortical midline structures and the self. Trends in Cognitive Sciences, 8, 102-108.

O'Doherty, J., Winston, J., Critchley, H., Perrett, D., Burt, D.M., and Dolan, R.J. (2003). Beauty in a smile: The role of medial orbitofrontal cortex in facial attractiveness. Nueropsychologia, 41, 147-155.

Öhman, A., and Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. Psychological Review, 108, 483-522.

Ochsner, K.N., Beer, J.S., Robertson, E.R., Cooper, J.C., Grabieli, J.D.E., Kihlstrom, J.F., D'Esposito, M. (2005). The neural correlates of direct and reflected self-knowledge. NeuroImage, 28, 797-814.

Pascual-Leone, A. Walsh, V., and Rothwell, J. (2000). Transcranial magnetic stimulation in cognitive neuroscience: Virtual lesion, chronometry, and functional connectivity. Current Opinion in Neurobiology, 10, 232-237.

Pinker, S. (2002). The Blank Slate. New York: Viking. Pinker, S., and Bloom, P. (1990). Natural language and natural selection. Behavioral and Brain Sciences, 13, 707-727.

Platek, S.M. (2003). An evolutionary model of the effects of human paternal resemblance on paternal investment. Evolution and Cognition, 9, 189-197.

Platek, S.M. and Gallup, G.G., Jr. (2002). Self-face recognition is affected by schizotypal personality traits. Schizophrenia Research, 57, 81-86.

Platek, S.M., Irani, F., Sheiser, D., Schneider, J., and Glosser, G. (under review). Effect of anterior temporal lobectomy on self-face recognition.

Platek, S.M., Keenan, J.P., Mohamed, F.B. (2005). Sex differences in neural correlates of child facial resemblance: An event-related fMRI study. NeuroImage, 25, 1336-1344.

Platek, S.M., Keenan, J.P., and Shackelford, T.K. (Eds.). (2007). Evolutionary Cognitive Neuroscience. Cambridge, MA: MIT Press.

Platek, S.M., Loughead, J.W., Gur, R.C., Busch, S. Ruparel, K. Phend, N., et al. (2006) Neural substrates for functionally discriminating self-face from personally familiar faces. Human Brain Mapping, 27, 91-98.

Platek, S.M., Raines, D.M., Gallup Jr., G.G., Mohamed, F.B., Thomson, J.W., Myers, T.E., Panyavin, I.S., Levin, S.L., Davis, J.A., Fonteyn, L.C.M., and Arigo, D.R. (2004). Reactions to children's faces: Males are still more affected by resemblance than females are, and so are their brains. Evolution and Human Behavior, 25, 394-405.

Platek, S.M. and Shackelford, T.K. (under contract). Foundations in Evolutionary Cognitive Neuroscience. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Price, C.J. and Mechelli, A. (2005). Reading and reading disturbance. Current opinion in Neurobiology, 15, 231-238.

Ramachandran, V.S. (1995). Anosognosia in parietal lobe syndrome. Consciousness Cognition, 4, 22-51.

Reader, S.M. and Laland, K.N. (2002). Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates. Proceedings of the National Academy of Science, 99, 4436-4441.

Rilling, J.K., Winslow, J.T., and Kilts C.D. (2004). The neural correlates of mate competition in dominant male rhesus macaques. Biological Psychiatry, 56, 364-375.

Santos, L.R., Flombaum, J.I., and Phillips, W. (2007) The Evolution of human mindreading: primate can inform social cognitive neuroscience. In S.M. Platek, J.P.Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp.433-456). Cambridge, MA: MIT Press.

Schmitt, D.P., and Pilcher, J.J. (2004). Evaluating evidence of psychological adaptation: How do we know one when we see one? Psychological Science, 15, 643-649.

Schutzwohl, A. and Koch, S. (2004). Sex differences in jealousy: The recall of cues to sexual and emotional infidelity in personally more and less threatening contexts. Evolution and Human Behavior, 25, 249-257.

Seligman, M.E.P. (1971). Phobias and preparedness. Behavior Therapy, 2, 307-320.

Sergent, J., Ohta, S., and MacDonald, B. (1992). Functional neuroanatomy of face and object processing: A positron emission topography study. Brain, 115, 15-36.

Shackelford, T.K., and Goetz, A.T. (in press). Adaptation to sperm competition in humans. Current Directions in Psychological Science.

Shackelford, T.K., Pound, N., and Goetz, A.T. (2005). Psychological and physiological adaptation to human sperm competition. Review of General Psychology, 9, 228-248.

Shuman, M. and Kanwisher, N. (2004). Numerical magnitude and the human parietal lobe: Tests of representational generality and domain specificity. Neuron, 44, 557-569.

Singh, D. (1993). Adaptive significance of female physical attractiveness: Role of waist-tohip ratio. Journal of Personality and Social Psychology, 65, 293-307.

Simpson, J.A. and Campbell, L. (2005). Methods in evolutionary sciences. In D.M. Buss, (Ed.) The Handbook of Evolutionary Psychology, Wiley, New York, NY.

Stevens, S.T., Guise, K., Christiana, W., Kumar, M., and Keenan, J.P. (2007). Deception, evolution, and the brain. In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford, (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience. The MIT Press, Cambridge, MA.

Stone, V. (2007). The evolution of ontogeny and human cognitive uniqueness: Selection for extended brain development in the hominid line. In S.M. Platek, J.P. Keenan, and T.K. Shackelford (Eds.), Evolutionary Cognitive Neuroscience (pp. 65-94).Cambridge, MA: MIT Press.

Stone, V., Cosmides, L., Tooby, J., Kroll, N., and Knight, R. (2002). Selective Impairment of Reasoning about Social Exchange in a Patient with Bilateral Limbic System Damage. Proceeding of the National Academy of Science, 99, 11531-11536.

Sugiura, M., Kawashima, R., Nakamura, K., Okada, K., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., Itoh, K., et al. (2000). Passive and active recognition of one's own face. NeuroImage, 11, 36-48.

Symons, D. (1979). The Evolution of Human Sexuality. New York: Oxford University Press.

Takahashi, H., Matsuura, M., Yahata, N., Koeda, M., Suhara, T., and Okubo, Y. (2006). Men and women show distinct brain activation during imagery of sexual and emotional infidelity. NeuroImage, 32, 1299-1307.

Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. Zeitschrift fur Tierpsychologie, 20, 410-433.

Tomasello, M. and Call, J. (1997). Primate Cognition. New York, NY: Oxford University Press.

Tooby, J., and Cosmides, L. (1990). The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. Ethology and Sociobiology, 11, 375-424.

Tooby, J., and Cosmides, L. (1992). The psychological foundations of culture. In J.H.Barkow, L. Cosmides, and J. Tooby (Eds.), The Adapted Mind (pp. 19-136). New York: Oxford University Press.

Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. Quarterly Review of Biology, 76, 35-57.

Trivers, R. L. (1972). Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (Ed.), Sexual Selection and the Descent of Man: 1871-1971 (pp. 136-179). Chicago: Aldine.

Turner, M.L. and Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? Journal of Memory and Language, 28, 127-154.

Vollm, B., Richardson, P., McKie, S., Elliot, R., Deakin, J.F.W., and Anderson, I.M. (2006). Serotonergic modulation of neuronal responses to behavioral inhibition and reinforcing stimuli: An fMRI study in healthy volunteers. European Journal of Neuroscience, 23, 552-560.

Williams, G.C. (1966). Adaptation and Natural Selection. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Winston, J. S., O'Doherty, J., Kilner, J.M., Perrett, D.I., and Dolan, R.J. (2007). Brain systems for assessing physical attractiveness. Neuropsychologica

Winterer, G., Musso, F., Vucurevic, G., Stoeter, P., Konrad, A., Seker, B., et al. (2006). COMT Genotype predicts BOLD signal and noise characteristics in prefrontal circuits. NeuroImage, 32, 1722-1732.

التشريح العصبي الوظيفي للانفعالات: تحليل فوقي *

بقلم: فيونوالا سي. ميرفي، وإيان نيمو - سميث، وأندرو دي. لورنس **
المجلس الطبي للأبحاث، وحدة علوم الدماغ والمعرفة، كامبريدج، إنجلترا
ترجمة: أ.د. محمد حبشي حسين محمد ***
مراجعة: مالك أحمد عسّاف ****

موجز

تمخَّض تطبيق التصوير العصبي الوظيفي على دراسة انفعالات الإنسان عن معطيات قيمة؛ إلا أن الاستنتاجات، التي يمكن الخروج بها من أي دراسة منفردة، تتسم بكونها محدودة. لقد قمنا بتطبيق تقنيات إحصائية مبتكرة على هذا التحليل الفوقي لمائة وست دراسات كانت قد أُجريت حول الانفعالات البشرية واستُخدمت فيها تقنيتا التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) والتصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الإيجابية (PET)، ثم قمنا باختبار التنبؤات المُنبثقة عنها باستخدام النظريات الرئيسة في علم الأعصاب.

* Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience 2003, 3 (3), 207-233. ©2003 Psychonomic Society, Inc. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** FIONNUALA C. MURPHY, IAN NIMMO-SMITH, and ANDREW D. LAWRENCE - MRC Cognition and Brain Sciences Unit, Cambridge, England.

*** أ. د. محمد حبشي حسين محمد: أستاذ علم النفس التعليمي المشارك بكلية التربية-جامعة الاسكندرية.

**** مالك عساف: مترجم و معلم لغة انجليزية. عمل في مجال الترجمة والتحرير لدى العديد من المؤسسات الإعلامية.

وأظهرت النتائج تأييداً جزئياً للتقارير التي تقول بعدم اتساق التنبؤات مع تلك النظريات. فقد لوحظ وجود نشاط أكبر في الجانب الأيسر بالنسبة لانفعالات الإقدام، في حين كان النشاط العصبي المقترن بانفعالات الانسحاب أو بالانفعالات السلبية متسقاً مع تلك النظريات. كما عُثر على أدلة مؤيدة لتقارير الانفعال المتمخِّضة عن برنامج الوجدان (affect program). فقد كان هناك اختلافٌ كبير في توزيعات التنشيط المرتبطة بالخوف والاشمئزاز والغضب. وقد ارتبطت هذه الانفعالات على الدوام بحدوث نشاط في المناطق التي تُصاب بقصور في المعالجة الانتقائية عندما تتعرض لإصابة ما، وهذه المناطق هي على التوالي: لوزتا المخيخ وجزيرة المخ والكرة الشاحبة. في المقابل، لم تختلف تلك التوزيعات بالنسبة للسعادة والحزن. ويُنظر إلى هذه النتائج ضمن سياق تكوين المفاهيم عن المتلازمات العصبية للانفعالات البشرية.

الإدخال الحديث نسبياً للتصوير العصبي الوظيفي (functional neuroimaging) (FNI) ضمن دراسة علم الأعصاب للعمليات العقلية صاحبته موجة من الاهتمام في ذلك الجانب من علم الأعصاب المتعلق بالانفعالات البشرية. اعتمدت الأبحاث السابقة في مجال العلوم العصبية الوجدانية على طرق الآفة (lesion methods) والمعالجات الدوائية والدراسات الكهروفسيولوجية، التي أُجريت على حيوانات المختبر ومتطوعين من البشر على حدٍّ سواء. وقد شكَّلت نتائج تلك الدراسات الأساس لعدد من نظريات علم الأعصاب حول الانفعالات، والتي لا تزال توجِّه الأبحاث المعاصرة في هذا المجال الذي يتطور بسرعة. في هذا المقال نقدّم تحليلاً فوقياً (meta-analysis) للدراسات ذات الصلة التي تستخدم التصوير العصبي الوظيفي بهدف تقييم التقارير الرئيسة لعلم الأعصاب حول الانفعالات البشرية. وسوف نبدأ بشرح عدد من نظريات الانفعالات أحادية ومتعددة الأجهزة العصبية التي تقدِّم تنبؤات قابلة للاختبار على مستوى الجهاز العصبي المركزي(CNS) (central nervous system).

النظريات أحادية الجهاز للانفعالات

تُشكِّل النظرية الرائدة التي وضعها ماكلين (1952، 1949)، وهي نظرية الجهاز الحوفي للانفعالات (limbic system theory of emotion)، إحدى أبرز النظريات الأولى التي تتناول العلاقات بين البنية والوظيفة وإحدى أكثرها قبولاً. واعتبرت هذه النظرية أن "كل ضرب من ضروب الوجدان" ينجم عن مجموعة خاصة من البنى الدماغية، التي تشكل مجتمعةً جهازاً عصبياً متكاملاً (علماً أنه يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة؛ ماكلين، 2001، 1993). وعلى الرغم من أن مفهوم الجهاز الحُوفي لا يزال يتخلل التفكير الحالي

حول كيفية قيام الدماغ بإحداث الانفعالات، فقد تم التشكيك بصحته على المستويين التشريحي (ليدو1991 ؛ راينر 1990) والنظري (كالدر ولورنس ويونغ، 2001). وتشير الدراسات الحديثة في مجال علم الأعصاب الوجداني إلى أن نظرية الجهاز الحُوفي ربما لم تعد كافية، على الأقل في شكلها الأكثر خصوصية، إلا أن المفهوم الأوسع لوجود جهاز عصبي متكامل للانفعالات لا يزال يجذب العديد من الباحثين (داماسيو، 1998؛ بانكسيب، 2000).

ثمة نظرية أحادية الجهاز بديلة، حيث يمكن القول إنها من أوائل نظريات تجانب الانفعالات (emotion lateralization) (أي تمركز الانفعالات في أحد أو كلا جانبي الدماغ- المُراجع)، وهي تتمثَّل في فرضية النصف الكروي الأيمن (right-hemisphere hypothesis) (ميللز، 1912؛ ساكيم وغور، 1978؛ شوارتز ودافدسون وماير، 1975). وقد أبرزت هذه الفرضية، في صيغتها الأولى، الدور الحيوي للنصف الكروي الأيمن في كافة جوانب معالجة الانفعالات، بما في ذلك الانفعالات الإيجابية والسلبية على حدٍّ سواء. على سبيل المثال، أظهرت الدراسات السلوكية التي أُجريت على البشر أن الانفعالات يُعبَّر عنها بصورة أكثر كثافة في الجانب الأيسر من الوجه (ساكيم وغور، 1978) وأن تعرُّض النصف الأيمن من الدماغ للأذى اقترن بقصور في التعرف على التعبيرات الوجهية للانفعالات (ماندال وموهانتي وباندي وموهانتي، 1996). ويجب التنويه إلى أن بعض الدراسات فقط، وليس كلها، توصَّل إلى وجود علاقة موثوقة بين النصف الأيمن من الدماغ والانفعالات (ماندال وأستانا وتاندون وأستانا، 1992)، والقارئ المهتم يمكنه الرجوع إلى المصدر التالي لقراءة المزيد في هذا المجال (بورود وزجاليارديتش وتابيرت وكوف، 2001). وفي الآونة الأخيرة، بدأت تظهر عدة نسخ مختلفة من هذه الفرضية. على سبيل المثال، يرى بعض المنظِّرين أن النصف الأيمن من الدماغ قد يكون مرتبطاً بشكل أخص في إدراك الانفعالات والتعبير عنها، وليس تجربتها، وأن المناطق الخلفية للدماغ قد تكون ذات أهمية خاصة (أدولفس وداماسيو وترانيل وداماسيو، 1996؛ بورود وآخرون، 1998؛ بورود وآخرون، 2001؛ هيلر ونيتشكه وميلر، 1998). بيد أن باحثين آخرين أشاروا إلى أن النصف الأيمن للدماغ متخصص في معالجة الانفعالات غير السارة التي تتسبب بدرجة عالية من الاستثارة، مثل الغضب والخوف (أدولفس وراسل ووترانيل، 1999).

يمكن القول إن هذه التحسينات، التي أُدخلت على فرضية النصف الأيمن للدماغ، تعكس تحولاً أشمل في الطريقة التي بدأ بها المنظِّرون يكوِّنون المفاهيم حول الأسس العصبية للانفعالات. في الواقع، بدأ العديد من الباحثين بالابتعاد عن الرؤية القائلة إن هناك جهازاً عصبياً متكاملاً يعمل على تشفير كل العمليات الانفعالية والاتجاه نحو

الرؤية التي تعتبر أنه ثمة أجهزة عصبية فردية تقوم بتشفير أبعاد متمايزة للانفعالات أو برامج وجدانية مختلفة. وسوف يتم أدناه وصف تفصيلي لأمثلة حول نظريات ثنائية ومتعددة الأجهزة من هذا النوع.

النظريات ثنائية الأجهزة للانفعالات

على المستوى النفسي للتفسير، تعتبر التفسيرات القائمة على الأبعاد أن كل الانفعالات يمكن تمثيلها بعدد صغير من الأبعاد، التي تتجلى على شكل مركبات مثل التكافؤ (موجب مقابل سالب) أو المتعة (ممتع مقابل غير ممتع) أو الاستثارة الانفعالية (هادئ مقابل مُثار). وعلى الرغم من أن كثيراً من الباحثين يؤيدون وجود نظام ثنائي الأبعاد يمكن تطبيقه على إدراك الانفعالات عبر اتباع وسائل متعددة (راسل وبولوك، 1985)، وعلى التجربة الانفعالية أيضاً (راسيل، 1980)، فقد تم وصف نظريات أكثر تعقيداً من هذا النوع (جرين وسالوفي، 1999؛ راسيل وباريت 1999؛ واطسون وويسي وفايديا وتيليجين، 1999).

ويشير تقارب الأدلة من خلال الدراسات التي أُجريت على مرضى تعرضوا لإصابات في الدماغ (روبنسون ومباينز، 2000)، والدراسات السلوكية التي أجريت على أدمغة مرضى مصابين باضطرابات انفعالية (هيلر ونيتشكه، 1997)، والاستقصاءات التي أُجريت باستخدام مخطط كهربية المخ (electroencephalogram) (EEG) على كلٍّ من الأطفال الرضع والمتطوعين الأصحاء وجموع البالغين المشاركين في الدراسات الإكلينيكية وأيضاً على قرود الريص (دافيدسون، 1984؛ إن إيه فوكس ودافيدسون، 1986؛ كالين ولارسون وشيلتون ودافيدسون، 1998)، إلى أن الانفعالات الإيجابية والسلبية تُنفَّذ بوساطة أجهزة عصبية منفصلة عن بعضها على الأقل جزئياً. بعض النظريات لا تحدِّد التمثيل العصبي الدقيق للانفعالات الإيجابية والسلبية بالتفصيل، بل تحدِّد فقط أنه ثمة ركائز مختلفة يتم توقعها للاثنين معاً، في حين تفترض بعض النظريات الأخرى وجود مشاركة متباينة لنصفي الدماغ الأيسر والأيمن في تشفير أبعاد الانفعالات المختلفة (دافيدسون، 1984؛ ساكيم وآخرون، 1982). وعلى الرغم من أن التفاصيل الخاصة تختلف من نظرية إلى أخرى، فإن أكثر النظريات البُعدية تأثيراً وغنىً بالتفاصيل ربما تتمثل في نظرية عدم تماثل التكافؤ valence asymmetry model (دافيدسون، 1984). تؤيد هذه النظرية الرؤية التي تقول بوجود إسهامات متباينة للمنطقتين القشريتين اليسرى واليمنى في الانفعالات الإيجابية والسلبية على التوالي، مع وجود مشاركة خاصة للمناطق الأمامية أو الجبهية من الدماغ. وفي هذا السياق، من المهم أن نلاحظ أن بعض الباحثين ميَّزوا بين تجربة الانفعال من ناحية، وبين إدراك هذا الانفعال أو التعبير عنه من ناحية أخرى. فبينما يُعتقد أن النصف الأيمن من الدماغ يشكِّل عاملاً جوهرياً في إدراك الانفعال والتعبير عنه، كما ذكرنا أعلاه (أدولفس وآخرون، 1999؛ بورود وآخرون، 1998؛ بورود

وآخرون، 2001؛ هيلر وآخرون، 1998)، فإن نظرية عدم تماثل التكافؤ اقترنت عادةً، ليس بتجربة الانفعال والتعبير عنه وحسب، (دافيدسون وإكمان وسارون وسينوليس وفريزين، 1990)، بل أيضاً بالفروق الفردية في الأسلوب الوجداني (دافيدسون، 1998).

لكن عدداً آخر من واضعي النظريات البُعدية رأى أن الانفعالات، والسلوك الإنساني بصفة عامة، عبارة عن عمليات نفسية منظَّمة حول نزعات فعل الإقدام والانسحاب (كارفر وسوتون وشاير، 2000؛ دافيدسون، 1998؛ لانج وبرادلي وكثبرت، 1997؛ شميدت وشولكين، 2000). ويُعتبر الإقدام والانسحاب نموذجين استجابيين أساسيين يشكلان جوهر جميع السلوكيات التكيُّفية المعقَّدة (كارفر وآخرون، 2000؛ كينسبورن، 1978؛ شنيرلا، 1959). وفي سياق الانفعالات الإنسانية، فإن نظام الإقدام يسهِّل السلوك الترغُّبي (appetitive behavior) أو الموجَّه نحو الهدف كما يولِّد بعض أشكال الوجدان الإيجابي المرتبط بالإقدام (دافيدسون وإيروين، 1999). أما نظام الانسحاب فإنه يسهِّل انسحاب الفرد من مصادر التنبيه المنفِّر (aversive stimulation) ويولِّد بعض أشكال الوجدان السلبي المرتبط بالانسحاب.

وكما هو الحال في الانفعالات الإيجابية والسلبية، اقترح عددٌ من واضعي النظريات ركائز تشريحية عصبية متمايزة لدوافع الإقدام والإحجام (كلونينجر، 1987، التنشيط السلوكي وأنظمة التثبيط السلوكي؛ دافيدسون، 1998، أنظمة الإقدام والانسحاب؛ جاي جراي، 1982، الإقدام السلوكي وأنظمة التثبيط السلوكي؛ لانج وبرادلي وكثبرت، 1990، الأنظمة المُرغِّبة والمنفِّرة). تُمثِّل نظرية الإقدام والانسحاب نسخةً مختلفة عن نظرية عدم تماثل التكافؤ وتنطبق فقط على فئة فرعية من تلك الانفعالات، مع مشاركة متباينة للنشاط العصبي الأمامي للجانبين الأيسر والأيمن في الانفعالات المرتبطة، على التوالي، بالإقدام والانسحاب. وعلى الرغم من أنه يبدو أن العديد من الباحثين يساوون الانفعالات الإيجابية والسلبية بالإقدام والانسحاب (ميندوزا ورايز، 2001)، فإن عدداً آخر منهم يقدم فروقاً جوهرية بين الاثنين، معتبرين أن النظر للانفعال من منظور نزعة الفعل (action tendency) المقترن به يجعل الاهتمام ينصب على الانفعال الموجه نحو الهدف، وليس على المكسب الذي يلي تحقيق الهدف (دافيدسون، 1998؛ دافيدسون وسوتون، 1995). وبخلاف الانفعالات التي تلي تحقيق الهدف، كالشعور بالرضا أو الذنب، فإن الانفعالات الأخرى، مثل الفضول والخوف، ترتبط بصورة خاصة بالإقدام والانسحاب. يجب ملاحظة أن لانج و زملاءه يدرجون الانفعالات التي تلي تحقيق الهدف ضمن الفئة الترغيبية (لانج وآخرون،1997). هذا وقد قدَّم باحثون آخرون أيضاً نظريات بديلةً لتجانب الانفعالات، لكن ليس من اختصاص هذا المقال تقديم عرض شامل لتلك النماذج النظرية، وبإمكان القراء المهتمين مراجعة المصادر التالية (باك، 1999، جاينوتي كالتاجيروني وتسوكولوتي، 1993؛ سيلبرمان وفاينغارتر، 1986).

ومقابل هذا الكم الكبير من الاهتمام الذي كرَّسته الأبحاث لدراسة التكافؤ الانفعالي أو نزعة الفعل، فقد تم إهمال المتلازمات العصبية (neural correlates) للاستثارة الانفعالية، وفي الحقيقة هناك العديد من الدراسات التي تخلط بين هذين البعدين للانفعالات. على أية حال، ثمة من أشار إلى أن الاستثارة تنعكس في المستويات الكلّية للتنشيط، وأن زيادة نشاط القشرة البصرية قد تكون مؤشراً موثوقاً عن الحالة الإجمالية للاستثارة الانفعالية، ولا سيما في الدراسات التي تستخدم المنبِّهات الانفعالية البصرية (لانج وآخرون، 1998)، علماً أنه ينبغي ملاحظة أن باحثين آخرين أشاروا إلى أن الاستثارة الانفعالية ترتبط بصورة أخص بنشاط لوزتي المخ amygdala (جاينوتي وآخرون، 1993؛ وليامز وآخرون، 2001).

النماذج متعدد الأجهزة للانفعالات

وعلى النقيض المباشر من النظريات البُعدية للانفعالات، التي سبق شرحها، فإن هناك تقارير صريحة تقول بوجود فئة صغيرة من الانفعالات المنفصلة التي تُحدثها البرامج الوجدانية المركزية (داروين، 1872؛ إكمان، 1999، 1992؛ إيزارد، 1971؛ بانكسيب، 2000؛ تومكينز، 1982). وتشمل برامج إيكمان الوجدانية انفعالات الخوف والاشمئزاز والغضب والسعادة والحزن والدهشة (إيكمان وفريزين، 1992؛ أورتوني وتيرنر، 1990). يشير مصطلح برنامج الوجدان إلى آلية (عصبية) تخزِّن أنماطاً للاستجابات الانفعالية المعقَّدة، كما تعمل على إطلاق هذه الاستجابات التي غالباً ما تتسم بالسرعة والتعقيد والتنظيم وصعوبة الضبط. وقد نشأ الأساس الذي ترتكز عليه فئة محدودة من انفعالات البرنامج الوجداني من خلال الأبحاث التي تشير إلى أن هذه الانفعالات ثابتة عبر الثقافات وتتجلى في تعبيرات وجهية مميزة (إكمان، 1992؛ إيزارد، 1971). ولا يتعارض مثل هذا المنظور بالضرورة مع الأُطُر البعدية المذكورة أعلاه. على الأقل يرى بعض واضعي النظريات البُعدية أن نماذج معينة من الانفعالات الأساسية تميل إلى الحدوث على نحوٍ متزامن (دينر 1999).

ورأى إيكمان (1999) أن تحديد أنماط فريدة لنشاط الجهاز العصبي المركزي لكل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان على حدة يجب أن يكون من الأهداف المهمة لدراسة علم الأعصاب. وفي السنوات الأخيرة تم إحراز تقدم في هذا الاتجاه. وعلى عكس الأبعاد الواسعة للانفعالات، والتي ارتبطت بالنشاط العصبي على أساس النصفين الكرويين للدماغ، فإن الانفعالات المنفصلة ارتبطت بالنشاط في أجهزة أو مناطق عصبية منفصلة. وكما تبين من خلال المراجعة التي قام بها كالدر وآخرون (2001)، فإن الدراسات الحديثة للحالات النفسية العصبية تثبت وجود قصور في التعرف إلى

التعبيرات الوجهية للانفعالات المنفصلة وإلى التجربة الانفعالية في أعقاب الإصابة بآفات دماغية معينة. وقد ثبت هذا الأمر بمنتهى الإقناع بالنسبة لانفعالات الخوف (أدولفس، 1999؛ أدولفس وترانيل وداماسيو وداماسيو، 1994؛ ترانيل وآخرون، 1999؛ بيشارا وآخرون، 1995؛ كالدر وآخرون، 1996؛ شمولك و سكواير، 2001؛ سبرنجلماير وآخرون، 1999) والامتعاض (كالدير وكياني وماينز وأنتون ويونغ، 2000؛ جاي إم جراي ويونغ وباركر وكيرتيس وجيبسون، 1997). على سبيل المثال، تتسبب الآفات التي تصيب لوزتي المخ والمناطق المحيطة بهما بحالات قصور في التعرف إلى التعبيرات الوجهية الخاصة بالخوف، وفي استجابات الخوف أيضاً، في حين تؤدي الآفات التي تصيب الدارات العصبية، التي تشمل جزيرة الذوق (gustatory insula) والعقد القاعدية (basal ganglia)، إلى عجز في التعرف إلى إشارات الاشمئزاز، وفي استجابات الاشمئزاز أيضاً. وعلى الرغم من أن بعض الأبحاث التمهيدية بدأت في إظهار أن الغضب أيضاً ربما يقترن بنشاط جهاز عصبي منفصل (لورنس وكالدر وماكجوان وغراسبي، 2002)، فإن المناطق التي تُعتبر مهمة للتعرف إلى السعادة أو الحزن أو الدهشة لم يتم تحديدها بعد. وتُعد فكرة برامج الوجدان المركزية ذات أهمية أيضاً بالنسبة لنظرية بانكسيب (2000) للانفعالات، لكن تفاصيل هذه النظرية لا يمكن اختبارها بسهولة باستخدام مجموعة البيانات الراهنة.

كما لوحظ أعلاه، جاءت الأدلة حول النظريات العصبية التي تم عرضها من خلال المنهجيات السلوكية والآفاتية (أي المستندة إلى الإصابة بالآفات) والكهروفسيولوجية. وتوفِّر التطورات الحديثة في تقنيات التصوير العصبي الوظيفي إمكانيات جديدة لدراسة الانفعالات البشرية بين الناس الأسوياء، وكان طبيعياً أن تحدث زيادة كبيرة في عدد تلك الدراسات خلال العقد الماضي. لكن إذا ما تم النظر إلى كل دراسة بصورة منفصلة، فإن أياً منها لا يمكنه أن يأمل بتقديم وصف كامل للأساس العصبي للانفعالات البشرية، لأن أي استنتاجات يمكن استخلاصها ربما تكون خاصة بنموذج تجريبي (experimental paradigm) معين (مثل تشريط الخوف fear conditioning) أو بحالة انفعالية معينة (مثل السعادة) أو بفئة معينة من الناس (مثل النساء). وثمة نقطة ضعف إضافية تعتري أي دراسة قائمة على التصوير العصبي وهي أن الاستنتاجات التي تقدمها تلك الدراسة تتأثر كثيراً بضعف قدرتها الإحصائية. وهكذا، من غير الواضح حتى الآن إلى مدى يمكن للمعطيات المنبثقة عن الدراسات الحديثة، سواء تلك التي تستخدم التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة (PET) أو التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI)، أن تنسجم مع هذه النظريات أو غيرها، علماً أن هذه النظريات قد تظل مفيدة في توجيه فهمنا المتطور للجانب البيولوجي العصبي للانفعالات البشرية.

أحد الحلول القابلة للتطبيق لتلك المشكلات يتمثل في تطبيق أساليب التحليل الفوقي وفقاً للوظيفة والمكان على أعداد كبيرة من دراسات التصوير العصبي التي تتناول الانفعالات البشرية (بي تي فوكس وبارسونسز ولانكاستر، 1998). ويُستخدم التحليل الفوقي القائم على الوظيفة والمكان عادةً في التحليل الجماعي لبيانات التصوير العصبي الوظيفي التي يتم جمعها من دراسات متعددة، بدلاً من التحليل الفوقي التقليدي القائم على التأثير والحجم، وذلك لأن مكان التأثير، وليس مقداره، هو الذي يحتل صدارة الاهتمام. إحدى الفوائد المهمة للتحليل الفوقي القائم على الوظيفة والمكان تتمثل في أن استبعاد البيانات السلبية يترك أثراً ضئيلاً جداً على النتائج (بي تي فوكس وآخرون، 1998). كما يوفِّر التحليل الفوقي القائم على الوظيفة والمكان زيادةً في القدرة الإحصائية بالنسبة للباحث الذي يُجري التجربة، ويتضمن معلومات عن عدد كبير من المشاركين، وهو ما لا يمكن تحقيقه في أي تجربة منفردة تستخدم التصوير العصبي. ويتيح للباحثين أيضاً التعرف إلى عدم التجانس في نتائج البحوث (بي تي فوكس وآخرون، 1998؛ موللر وجينيونس، 2001)، وتحديد المناطق العصبية التي يتم شغلها في مختلف حالات الانفعال (كابيتزا و نايبيرج، 2002)، وأيضاً رؤية المشهد الكامل لدراسات الانفعالات. وقد اعتبر المدافعون عن تقنيات التحليل الفوقي أن الفرضيات الجديدة الخاصة بالعمليات الذهنية الأولية والدارات العصبية المرتبطة بها يمكن توليدها أيضاً عن طريق التحليل الفوقي، وهذه بدورها يمكن اختبارها وتأكيد صحتها عبر تجارب مستقبلية لاحقة (كابيتزا ونايبيرغ، 2000؛ بي تي فوكس وآخرون، 1998).

نقدم هنا تحليلاً فوقياً لأدبيات التصوير العصبي الوظيفي حول معالجة الانفعالات عند المتطوِّعين الأصحاء، مع تركيز خاص على علاقة التوزُّع المناطقي للنشاط العصبي بالنظريات الحالية للتوزُّع العصبي للانفعالات البشرية. وقد استند تحليلنا الفوقي هذا إلى عدد من الفرضيات الخاصة: أولاً، توقعنا أن نعثر على أدلة تؤيد هيمنة النصف الكرويّ الأيمن للدماغ في معالجة الانفعالات- وهو تأثير محصور ضمنياً بدراسات التصوير العصبي لإدراك الانفعال و/ أو المناطق الخلفية للدماغ. ثانياً، تنبأنا بوجود اختلافات في التوزيعات ثلاثية الأبعاد للنشاط العصبي المقترن بـ (1) الانفعالات إيجابية التكافؤ مقابل الانفعالات سلبية التكافؤ، و(2) انفعالات الإقدام مقابل انفعالات الانسحاب، و(3) انفعالات الخوف والغضب والاشمئزاز والسعادة والحزن التابعة لبرنامج الوجدان. وقد طبقنا تقنيات إحصائية جديدة على مجموعة البيانات الموجودة لدينا من أجل اختبار صحة تلك التنبؤات. ثالثاً، وبالإضافة إلى شبكة الانفعالات المتمركزة في الجانب الأيمن للدماغ، توقعنا العثور على أدلة

حول وجود اختلافات بين النصفين الكرويين للدماغ في التمثيل العصبي للانفعالات إيجابية التكافؤ والانفعالات سلبية التكافؤ أو- ربما على نحوٍ أقوى- لنزعات فعل الإقدام والانسحاب. وفي النهاية، توقَّعنا وجود علاقات خاصة بين انفعالات معينة من البرنامج الوجداني (الخوف والاشمئزاز) ومناطق عصبية معينة (لوزتا المخ وجزيرة المخيخ/ العقد القاعدية، على التوالي) كان قد تم تحديدها في الأبحاث الكهروعصبية السابقة، كما هو مبيَّن أعلاه.

المنهج

مجال الدراسات المُدْرَجة

في هذا التحليل الفوقي قمنا بإدراج دراسات التصوير العصبي التي تركِّز على العمليات الانفعالية أو التي تستخدم المهام أو النماذج الانفعالية. واعتماداً على الإطار الخاص، تم استخدام مصطلح "الانفعال" للإشارة إلى إدراك وتفسير الإشارات الانفعالية أو التجربة الانفعالية الذاتية أو التعبير السلوكي للانفعالات، التي قد يكون لكل منها ركائز عصبية مختلفة. ونجمع هنا بين دراسات من كل منظور من تلك المناظير، ويُستخدم مصطلح "انفعالي" لوصف أي منبِّه أو نموذج لا يُعتبر محايداً في طابعه العام من الناحية الانفعالية، بل إيجابي أو سلبي على صعيد التكافؤ، أو مرتبط بنزعات فعل الإقدام أو الإحجام. وتم استبعاد الدراسات التي تركِّز على الظواهر التحفيزية، كالثواب والعقاب أو الألم أو الدوافع الجنسية، باستثناء بعض الحالات التي تشير فيها التصنيفات المستقلة للانفعالات إلى تغيرات في التكافؤ أو نزعة الفعل. وقد أُجريت كل الدراسات باستخدام التصوير المقطعي بإصدار إلكترونات موجبة من نوع $H_2{}^{15}O$ أو عبر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي.

تم تحديد الدراسات التي سيشملها التحليل الفوقي في البداية بوساطة البحث اليدوي أو الحاسوبي في قواعد البيانات الإلكترونية (قاعدة البيانات الطبية ميدلين MedLine ، وقاعدة البيانات النفسية سايكليت Psychlit، وشبكة العلوم Web of Science ISI)، وفي المجلات ذات الصلة، التي تغطي الفترة من يناير 1994 إلى ديسمبر 2001. ولتسهيل عملية المقارنة بين الدراسات، تم حصر مجموعة بياناتنا بتلك الدراسات التي أعلنت عن نتائجها ضمن فضاء تشريحي معياري وفقاً لأطلس تالايراش وتورنو (Talairach and Tournoux (1988)، أو وفقاً لمعهد مونتريال لعلم الأعصاب/ الاتحاد الدولي لوضع خرائط الدماغ (بريت وجونسرود وأوين، 2002؛ كولينز ونيلين وبيترز وإيفانز، 1994). فضلاً عن ذلك، تم النظر في الدراسات المرشحة بأن يشملها هذا التحليل بعد الأخذ في الاعتبار المحدِّدات التالية:

1- اقتصرت الدراسات المُختارة على تلك التي تقيِّم الانفعالات لدى المتطوعين الأصحاء. أما الدراسات التي تناولت الحالات المرضية (مثل الحالات الانفعالية الناجمة عن استنفاذ حمض تريبتوفان الأميني)، وتلك التي استندت إلى المعالجات الدوائية أو الغذائية للحالة الانفعالية (مثل الحالات الانفعالية الناجمة عن حقن بروكايين للبَنْج الموضعي)، فلم يتم إدراجها.

2- بما أنه من المرجح أن تُظهر المهام التجريبية والضابطة، التي تتضمن عمليات شديدة الاختلاف، سلسلةً واسعةً من الاختلافات في نشاط الدماغ – التي يُرجَّح أن يرتبط بعضها فقط بالعامل المحدَّد الذي تهدف التجربة لدراسته – فقد أدرجنا فقط تلك الدراسات، التي استخدمت حالات ضبط حيادية متطابقة، أما الدراسات التي تقارن بين الحالات التجريبية الانفعالية والحالات الضابطة التي تتسم بكونها أكثر بساطة بكثير (مثل حالة الراحة) فقد تم استبعادها.

3- تم إدراج دراسات التصوير العصبي التي تقيس النشاط في كامل الدماغ والدراسات التي تتناول المنطقة محل الاهتمام ضمن تحليلات عدم التماثل طالما أن الإحداثيات المعيارية كانت مُتاحة، لكن تم استبعاد دراسات المنطقة محل الاهتمام من تحليل كولومجروف وسيمرنوف ثلاثي الأبعاد The 3-D Kolmogorov – Smirnov statistic (KS3) وأيضاً من تحليل مناطق الدماغ، اللذين سيتم شرحهما أدناه؛ والسبب الرئيس في ذلك يعود إلى أن غياب النشاط في مناطق الدماغ التي لم يتم دراسة عينات منها لا يفيد في الدراسات المحدَّدة لمناطق الدماغ. لذلك، تم تحديد دراسات المنطقة محل الاهتمام في الجدول (1)، كما تم ملاحظة التفاصيل المتعلقة بمناطق الدماغ المحَّددة التي تناولتها الدراسات الفردية.

4- كان تقديم النتائج محصوراً بحدوث تغيرات في تنشيط مناطق الدماغ (كما يظهر من خلال طريقة مقارنة المهام أو إسقاط الصور image subtraction method وأيضاً من خلال التصاميم الوسيطية parametric designs والارتباطات بين الدماغ والسلوك). أما البيانات المتعلقة بالتغيرات في الارتباط الوظيفي أو الفعال فقد تم استبعادها، كما استبعدت الدراسات التي تكشف فقط عن تفاعل بين الانفعال والزمن، دون أن تكشف عن التأثير الرئيس للانفعال (مثل، سيمبسون وآخرون، 2000؛ تابيرت وآخرون، 2001). وسوف تتضح المقاربة (أو المقاربات) الإحصائية المستخدمة في الدراسات الفردية من خلال عمود "التباينات المحدَّدة specific contrasts" في الجدول (1).

5- تم إدراج بيانات التنشيط فقط ضمن التحليلات ذات الصلة؛ أما بيانات انعدام التنشيط فقد تم استبعادها.

6- لتجنب الجدل حول ما الذي يكوِّن النشاط العصبي ذا الحجم «الدالّ»، قمنا بإدراج

كافة التغيرات على مستوى الإشارة، والتي وصفها مؤلفو الأبحاث الفردية بـ«الدالّة». وتستند هذه التغيرات على تأثيرات الذروة للقيم العظمى للفوكسل peak voxel maxima effects (والفوكسل هو أصغر عنصر تتكون منه صورة ثلاثية الأبعاد- المُراجع)، وذلك بغض النظر عن مدى التجمُّع الإحصائي (cluster).

على وجه الإجمال، حلَّلنا البيانات من (106) دراسات تستند إلى التصوير العصبي في معالجة الانفعالات (62 دراسة منها تستخدم التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة (PET)؛ و(44) دراسة تستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI) لدى متطوعين أصحاء، وقد أثمر ذلك عن (181) تبايناً منفصلاً و (1167) ذروة تنشيط. ويعرض الجدول (1) تفاصيل الدراسات التي شملها هذا التحليل الفوقي. وفي كل تجربة تم إدراجها، قدَّمنا معلومات حول ما يلي (من اليمين إلى اليسار): (1) الطريقة المُستخدمة في التصوير العصبي (مثل التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة (PET) أو التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي 2) (fMRI) عدد المشاركين وجنسهم، (3) النموذج التجريبي المُستخدم (مثل إدراك الانفعال أو المزاج المُحفَّز أو الخوف المُشرَّط أو الأحكام/ القرارات الانفعالية أو ذاكرة المواد الانفعالية)، (4) التباينات المُحدَّدة التي تطرأ بين الاهتمام والانفعال المستهدف أو التكافؤ أو نزعة الفعل (مثل السعادة والغضب والانفعال الإيجابي وانفعال الانسحاب، ...الخ)، (5) كيفية تقديم المادة المُنبِّهة (على سبيل المثال، بصرية أو سمعية أو شمِّية أو ذوقية).

تحليل البيانات

عند دمج البيانات لإجراء مراجعة بالتحليل الفوقي، من المهم التأكد من تبني نظام إحداثيات مشتركاً في كل الدراسات. وكما لوحظ أعلاه، فقد حصرنا مجموعة البيانات الموجودة لدينا بتلك الدراسات التي تقدِّم قيماً عظمى بالمليمتر للتنشيط ثلاثي الأبعاد 3D من الصِّوار الأمامي للمستويات (-x ,-y ,-z (x يمين [+]/ يسار [-]؛ y أمامي [+]/ خلفي [-]؛ z، علوي [+]/ سفلي [-]). إلا أن نظام الإحداثيات المعياري الدقيق قد يختلف وفقاً لبرامج التحليل الخاصة المستخدمة في الدراسات الفردية. على سبيل المثال، في الوقت الذي يستخدم فيه برنامج الخرائط الوسيطية الإحصائية لعام 1995 (SPM95) نظام الإحداثيات المعياري لتالايراتش وتورنو (1988)، نجد أن برامج الخرائط الوسيطية (SPM96) و(SPM99) تستخدم دماغاً معيارياً أكبر بقليل عن طريق مؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب (مؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب MNI؛ بريت وآخرون، 2002؛ كولينز وآخرون، 1994). وهكذا فقد حولَّنا كل إحداثيات ذروة التنشيط إلى فضاء لمؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب باستخدام خوارزمية التحويل (TAL2MNI) التي طوَّرها ماثيو

بريت (http://www.mrc-cbu.cam.ac.uk/Imaging/)، وقد تم استخدامها في دراسات تحليل فوقي سابقة (راجع بريت وكريستوف وكوساك ولانكاستر، 2001؛ كالدر وآخرون، 2001؛ دنكان وأوين، 2000). وأُجريت ثلاثة أنواع من التحاليل اعتماداً على خصوصية الفرضية التي يتم دراسته:

فحص الاختلافات في أنماط التنشيط ثلاثي الأبعاد عبر حالات انفعالية مختلفة. تشكل طريقة كولموجروف وسميرنوف الإحصائية المعتمدة (KS1) الأساس لاختبار إحصائي غير وسيطي معروف لتقييم الاختلافات في التوزيع بين مجموعتين من البيانات. ويقارن هذا الاختبار بين وظائف التوزيع التجريبية لعينتين من البيانات العددية على محور x. وعند كل نقطة اختبار T على المحور x هناك اختلاف تجريبي أو تباين في نسب العينتين اللتين تقعان ضمن أحد قسمي المحور x الموجودين على جانبي نقطة الاختبار T. وتمثل طريقة (KS1) الإحصائية القيمة القصوى لهذا التباين عبر كافة نقاط الاختبار T الممكنة على المحور x. على سبيل المثال، إن قيمة 0.28 وفقاً لطريقة (KS1) تعني أن هناك قسماً من المحور x يوجد عليه فرقٌ بمقدار 28% بين كسور العينتين المتضمنتين في ذلك القسم، وأن هذا يمثل أكبر فرق من هذا النوع يمكن العثور عليه في كافة أقسام المحور x. ووفقاً للفرضية الصفرية التي تقول إن العينتين تأتيان من نفس التوزيع المجهول، فإنه يمكن استخدام طريقة (KS1) الإحصائية في اختبار الدلالة الذي تُرفض فيه الفرضية الصفرية بسبب القيم الكبرى لاختبار (KS1). ويمكن تقييم دلالات اختبار (KS1) عبر مقارنتها بتوزيعٍ مقاربٍ (asymptotic distribution) معروف أو بوساطة اختبار الإنهاض الذاتي (bootstrap test) الذي يُعرف أيضاً بالتبادل التقريبي (approximate permutation) (برايستجارد، 1995). في الحالة الأخيرة تُدمج عيِّنتا البيانات، ثم يتم تركيب عدد كبير هنا (1000) من العينات العشوائية الجديدة التي تكون من نفس حجم العينات الموجودة في البيانات الأصلية، بعد ذلك تُحسب القيم الإحصائية لتلك العينات باستخدام اختبار (KS1). تُحسب قيمة (p) المُقدَّرة بالنسبة لإحصائية (KS1) المُلاحَظة من خلال كسر قيم (KS1) المُمثَّلة، التي تكون على الأقل بنفس حجم القيمة المُلاحَظة. وتُستخدم القيمة (p) لتكوين اختبار دلالة على طريقة اختبار فيشر. وبعيداً عن الأخطاء الصغيرة في تقدير القيمة (p) ، فإنه في حال استُخدم اختبار الإنهاض الذاتي (KS1) ضمن إطار نايمان وبيرسون لاختبار الفرضيات مع الحجم (a) المحدَّد مُسبقاً، فإن النسبة الإيجابية الخاطئة ستكون (a) تماماً. وبسبب الطبيعة غير المحدَّدة للفرضية البديلة للفرضية الصفرية، فإن حقيقة أن اختبار (KS1) يُعتبر اختباراً دالاً لا تعني حدوث فرقٍ موضعي محدد في التوزيعين الأساسيين.

يُعتبر اختبار كولموجروف وسميرنوف ثلاثي الأبعاد (KS3)، الذي استُخدم في أبحاث تحليل فوقي سابقة (دنكان وأوين، 2000)، بمثابة نسخة معمَّمة عن تركيبة اختبار (KS1)، حيث يقوم بفحص مدى تساوي توزيعات عيِّنتي البيانات xyz. ويمثل تباين التوزيع عند نقطة (T) في فضاء ((xyz أكبر الفروق في كسور العينتين التي تقع ضمن كل من الأقسام الفرعية الثمانية التي تتشكَّل من خلال ثلاثة مستويات متعامدة تمر عبر النقطة T وبشكلٍ موازٍ للمستويات (xy وxz وyz). وتشكِّل إحصائية اختبار (KS3) القيمة العظمى لهذا التباين بالنسبة لكل النقاط الممكنة T ضمن فضاء (xyz). وبخلاف اختبار (KS1)، فإن اختبار (KS3) بشكلٍ عام لا يحتوي على توزيعٍ لفرضية صفرية تكون مستقلة عن التوزيع المشترك (فاسانو وفرانشيسكيني، 1987)، كما أنه في اختبار (KS3) يتم الإشارة إلى نسخة الإنهاض الذاتي الخاصة بهذا الاختبار. على سبيل المثال، القيمة 0.28 في اختبار (KS3) تعني أن أحد الأجزاء الثمانية ضمن فضاء (xyz) يوجد فيه فرق بمعدل 28% بين كسور العينتين الموجودتين في ذلك القسم، وأن هذا هو أكبر فرق يمكن إيجاده عبر كل الأجزاء الثمانية. في التحليلات التي يتم استعراضها هنا، يتم حساب إحصائيات (KS3) باستخدام خوارزميات مشفرة بلغة برنامج (MATLAB)، التي تدمج طرق شجرة البحث الثنائي التي تحد من المتطلبات الحسابية الإجمالية. وعلى الرغم من أن طريقة الإنهاض الذاتي الخاصة باختبار (KS3) تعاني من نفس الافتقار للانحياز في حساب النسبة الإيجابية الكاذبة، الذي يعاني منه اختبار (KS1)، فإنها تفتقر أيضاً إلى الخصوصية فيما يتعلق بمعرفة كيف وأين تختلف التوزيعات. يمكن اختبار جوانب معينة من التوزيعات المكانية المقارنة باستخدام اختبارات لا وسيطية أكثر ألفة، مثل اختبار ذي الحدين (binomial test) واختبار كاي تربيع (chi-squared test).

في كل واحدة من المقارنات التالية، استخدمنا اختبار (KS3) لمقارنة التوزيع ثلاثي الأبعاد لبؤر التنشيط بين كل فئة انفعالية على حدة والفئات الانفعالية الأخرى: (1) تكافؤ الانفعال (الانفعالات الإيجابية مقابل السلبية)، و(2) نزعة الفعل (انفعالات الإقدام مقابل الانسحاب)، و(3) انفعالات برنامج الوجدان (الخوف مقابل الاشمئزاز مقابل الغضب مقابل السعادة مقابل الحـزن). وشملت فئة الانفعالات الإيجابية المنبِّهات أو الاستجابات الانفعالية، التي يمكن وصفها بالإيجابية، وتم ربطها ببعض حالات الانفعال، مثل الحب والسعادة والسرور والدعابة. أما فئة الانفعالات السلبية فشملت المنبِّهات والاستجابات الانفعالية المرتبطة ببعض حالات الانفعال، مثل الحزن والغضب والخوف والقلق والنفور. وقد تبيَّن أن خريطة الفوارق بين انفعالات الإقدام والانسحاب قريبة تماماً من خريطة الفوارق بين الانفعالات الإيجابية والسلبية على التوالي، لكن كان هناك استثناءان بارزان. أولاً، تم إدراج الغضب ضمن فئة انفعالات

الإقدام، نظراً لأنه في اعتقاد بعض الباحثين يتضمن نزعات مهيمنة تحث على الإقدام (ديبيو وآياكونو، 1989). ثانياً، لم يتم إدراج الدراسات المتعلقة بالحزن ضمن فئة انفعالات الانسحاب، لأن هناك إشارة إلى أن الحزن يتسم بانخفاض في السلوك المرتبط بالإقدام، وليس بدرجة عالية من الإحجام (ديبيو وآياكونو، 1989؛ لاين ورايمان وأهرين وشوارتز ودافيدسون، 1997). يحتوي الجدول (1) على تفاصيل حول المقارنات والدراسات الخاصة بكل فئة من تلك الفئات.

2- اختبار الفروق بين النصفين الكرويين للدماغ. لتقييم فرضية النصف الكروي الأيمن للدماغ في الانفعالات، والتي تم شرحها في المقدمة، قمنا بحساب العدد الكلي لذروات التنشيط في المناطق الأمامية ($y > 0$) والخلفية ($y < 0$) للنصف الكروي الأيمن والنصف الكروي الأيسر من الدماغ، وذلك في جميع الدراسات المُدرجة ضمن هذا التحليل الفوقي. وقد طُبِّقت هذه الاستراتيجية أيضاً على تلك الحالات الانفعالية، التي تبيَّن أن التوزيعات المكانية بالنسبة لها تختلف كثيراً وفقاً لاختبار (KS3) المشروح أعلاه، أو التي تفترض نظرية علم الأعصاب استناداً إليها وجود اختلافات بين النصفين الكرويين للدماغ. بعد ذلك تم استخدام اختبار ذي الحدين أو اختبار الإشارة لمعرفة ما إذا كانت هناك اختلافات مباشرة بين اليسار واليمين، وعند الضرورة تم أيضاً استخدام اختبار كاي تربيع لتقييم ما إذا كان أيٌّ من حالات عدم التماثل الملحوظة أكثر وضوحاً في مناطق الدماغ الأمامية منها في المناطق الخلفية. والنتائج المعلنة عن اختبارات ذي الحدين تبقى وحيدة الاتجاه، ما لم يتم تحديد خلاف ذلك.

تخصيص المناطق للانفعالات المنفردة. قمنا بإجراء اختبار لاكتشاف ما إذا كانت هناك علاقة بين تنشيط مناطق عصبية معينة وكل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان- وهي الخوف والاشمئزاز والغضب والسعادة والحزن- وذلك عبر تحديد المنطقة الأكثر ثباتاً في النشاط بالنسبة لكل انفعال. وقد تم تعريف المنطقة الأكثر ثباتاً في النشاط بالنسبة لكل انفعال بأنها تلك المنطقة من الدماغ التي يتم الإعلان عنها بأنها شديدة النشاط في أكبر نسبة من الدراسات بالنسبة لكل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان. لتوضيح ذلك، إذا كانت اللوزتان، على سبيل المثال، نشيطتين في 75% من الدراسات حول الخوف (وذلك بغض النظر عن حجم التجمع الإحصائي أو عدد الذروات في كل دراسة فردية)، وكان المخيخ نشيط في 40% من الدراسات حول الخوف، وكانت القشرة الحزامية الأمامية نشيطة في 63% من الدراسات حول الخوف، وهلمَّ جراً، فإن اللوزتين ستُعتبران المنطقة الأكثر ثباتاً في النشاط بالنسبة لانفعال الخوف. لم يتم إدراج دراسات المناطق المحدَّدة في هذا التحليل.

تم تحديد المسمَّيات التشريحية لكل نقطة تنشيط ثلاثية الأبعاد وفقاً للطريقة التالية: أولاً، تمَّ تحويل كل النقاط إلى إحداثيات تالايراتش (باستخدام خوارزمية

ماثيو بريت MNI2TAL عند الضرورة). وقد أُطلقت المُسمَّيات على نقاط التنشيط عبر المقارنة المباشرة مع أطلس تالايراتش وتورنو (1988)، إلى جانب المساعدة التي وفَّرتها قاعدة بيانات تالايراتش دايمون (Talairach Daemon Database) الموجودة على الإنترنت (لانكاستر وآخرون، 2000). فضلاً عن ذلك، تمَّ تقسيم القشرة الحزامية الأمامية إلى ثلاثة أجزاء فرعية استناداً إلى معايير تمَّ وضعها مؤخراً (باوس وكوسكي وكارامانوس وويستبيري، 1998؛ باوس وآخرون، 1996)، وهي: (1) القسم الذيلي من القشرة الحزامية الأمامية، و(2) منطقة القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثَّفنيَّة (وشملت هذه المنطقة القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدَّم الجبهي، لكنها استبعدت المنطقة الحركية التكميلية والمناطق القطبية الجبهية [أونجير وفيري وبرايس، 2003؛ باوس وآخرون، 1996)]، و(3) منطقة القشرة الحزامية الأمامية تحت الثَّفنيَّة (وشملت هذه المنطقة أيضاً المناطق الذيلية للقشرة الحجاجية الجبهية الإنسية (أونجير وآخرون؛ 2003). بالإضافة إلى ذلك، سرنا على نهج سمول (سمول وآخرون، 1999) في تعريف المنطقة التي تجمع الجزيرة والفص الجبهي والوصاد، وهي تختلف عن المنطقة الجبهية الحجاجية التي تقع في الجانب الوحشي (المنطقة الأخيرة تشمل تعريف تالايراتش للمنطقة BA 47 [أي منطقة برودمان رقم 47، والتي تُعرف أيضاً بالقشرة الحجاجية، وهي تشكل جزءاً من التلفيف الجبهي السفلي- المراجع]).

من المهم أن نؤكد قبل الاستمرار بأن النتائج المنبثقة عن اختبار (KS3) وعن تحليلنا لمناطق الدماغ تمثِّل طرقاً مختلفة لدراسة مجموعة البيانات نفسها. وبناءً على ذلك، إذا كان الاختبار (KS3) يشير إلى أن الانفعال (أ) والانفعال (ب) يختلفان على صعيد نماذج البعد الثلاثي للنشاط العصبي، وبعد ذلك يُظهر تحليل مناطق الدماغ بأن المنطقة X من الدماغ هي الأكثر ثباتاً في النشاط بالنسبة للانفعال (أ)، وليس بالنسبة للانفعال (ب)، فإن هذا لا يستتبع بالضرورة أن تكون حالة التغيير الوحيدة هذه، أو حتى التغييرات المتعددة، هي التي تعطي النتيجة الدالة لاختبار (KS3).

بالنسبة لكل تحليل من التحليلات السابقة، تم ضغط البيانات على صعيد إدراك الانفعالات (بصري، سمعي، ...إلخ) وإنتاجها/ تجربتها. لا نقصد بكلمة الإنتاج الإشارة إلى الإنتاج الطوعي وحسب، بل أيضاً الإشارة إلى الاستجابات الانفعالية المنعكسة أو المنفعلة. وفي حال كان الأمر يتعلق بالفرضية الخاصة قيد الدراسة، فقد تم إجراء تحليلات إضافية على فئة فرعية من الدراسات التي استخدمت التعبيرات الوجهية للانفعالات كمنبِّهات، وذلك نظراً لأن تحليل هذه الفئة الفرعية من دراسات الانفعالات قد يكون بمثابة اختبار " أكثر نقاءً " للفرضيات المذكورة في المقدمة.

الجدول (1)

ملخص الدراسات المُدرجة في هذه المراجعة

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
بيكر وفريث ودولان Baker، Frith & Dolan (1997)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	10ذ	مزاج مُحفَّز	مزاج مكتئب مقابل محايد [9، 2] مزاج مبتهج مقابل محايد [1، 3، 8]	صور (طريقة فيلتن لحث المزاج) سمعية (موسيقى) اجتماعية (هدية)
بارتيلز وزيكي Bartels، & Zeki (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	أ، 11ذ6	رؤية صور رومانسية لشريكين	حب الشريك مقابل الصديق [1، 3]	بصرية (صور فوتوغرافية)
بوريجار وآخرون Beauregard et al (1997)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	10ذ	رؤية كلمات انفعالية	كلمات انفعالية مقابل حيادية	بصرية (كلمات)
بوريجار وآخرون Beauregard et al (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	أ، 4ذ3	مزاج مُحفَّز	مزاج حزين مقابل محايد [9، 2]	بصرية (أفلام)
بلير وموريس وفريث وبيريت ودولان Blair، Morris، Frith، Perrett، & Dolan (1999)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	13ذ	رؤية تعبيرات وجهية	وجوه غاضبة مقابل حيادية [2، 3، 7] الارتباط بحزن متزايد [9، 2]	بصرية (وجوه)
بلود وزاتور Blood، & Zatorre (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	أ، 5ذ5	الاستماع لموسيقى سارة	الارتباط بتصنيفات شدة الإحباط	سمعية (موسيقى)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
بلود وزاتور وبيرمودز وإيفانز Blood، Zatorre، Bermudez، & Evans (1999)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 5ذ5	الاستماع لموسيقى سارة وغير سارة	الارتباط بتصنيفات السرور[3،1] الارتباط بتصنيفات النفور[4،2]	سمعية (موسيقى)
بريتر وآخرون Breiter et al (1996) (اللوزتان Amygdala، تلفيف مغزلي Fusiform gyrus)	التصوير بالالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	10ذ	رؤية تعبيرات وجهية	وجوه مخيفة مقابل حيادية[5،4،2] وجوه سعيدة مقابل حيادية[8،3،1]	بصرية (وجوه)
بريمنر ونارايان وآخرون Bremner، Narayan et al. (1999)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	12أ	الاستماع لنصوص متعلقة بصدمة	إساءة جنسية مقابل حيادية [4،2]	نصوص لسير ذاتية
بريمنر، وستايب وآخرون Bremner، Staib et al. (1999)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	10ذ	صور وأصوات متعلقة بالقتال للمحاربين القدامى	قتالية مقابل حيادية[4،2]	بصرية (شرائح عرض) + سمعية (أصوات)
بوكانان وآخرون Buchanan et al (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	10ذ	معالجة نظم الشعر الانفعالي	حزين مقابل لفظي [9،2] سعيد مقابل لفظي[8،3،1] شامل لكل الانفعالات مقابل لفظي	سمعية (أصوات)
بوشيل وموريس ودولان وفريستون Büchel، Morris، Dolan، & Friston (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 2ذ7	خوف شرطي	مقابل+CSمنبِّه شرطي إيجابي CS –[5،4،2]مثير شرطي سلبي	بصرية/ سمعية
بوشيل ودولان وأرموني وفريستون Büchel، Dolan، Armony، & Friston (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ6	خوف شرطي	مقابل+CSمنبِّه شرطي إيجابي CS –[5،4،2]منبِّه شرطي سلبي	بصرية/ سمعية
بيستريتسكي وآخرون Bystritsky et al. (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 3ذ3	استعادة السيرة الذاتية	قلق مقابل حيادي [4،2]	صور + سمعية (نصوص)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
كاهيل وآخرون Cahill et al. (1996) (اللوزتان)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	8ذ	ذاكرة الفيديوهات الانفعالية	الارتباط باستعادة أفلام سلبية مقابل حيادية 4،2	بصرية (أفلام)
كاهيل وآخرون Cahill et al. (2001) (اللوزتان)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	11أ، 11ذ	ذاكرة الفيديوهات الانفعالية	الارتباط باستعادة أفلام سلبية مقابل حيادية 4،2	بصرية (أفلام)
كانلي وجاو وبرور وجابريلي وكاهيل Canli، Zhao، Brewer، Gabrieli، & Cahill (2000) (اللوزتان)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	10أ	ذاكرة مشاهد انفعالية	الارتباط بشدة الانفعال (السلبي) 4،2	بصرية (مشاهد)
شوا وكرامز وتوني وباسينغام ودولان Chua، Krams،Toni، ،Passingham،& Dolan (1999)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	10ذ	قلق متوقع	صدمة مقابل عدم وجود صدمة 5،4،2	صدمة كهربائية
كريتشلي وآخرون Critchley et al. (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	9ذ	رؤية تعبيرات وجهية	انفعال (سعيد/ غاضب) مقابل حيادي انفعال (سعيد/ غاضب) مقابل حيادي (واضح) انفعال (سعيد/ غاضب) مقابل حيادي (ضمني)	بصرية (وجوه)
كروسون وآخرون Crosson et al. (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ، 10ذ7	توليد كلمات انفعالية	انفعال (إيجابي/ سلبي)مقابل حيادي	توليد كلمة

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
داماسيو وآخرون Damasio et al. (2000)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	أ،14 ذ11 أ، 8ذ10 أ،11 ذ12 أ، 9ذ7	مزاج مُحفَّز	حزن مقابل حيادي [9،2] سعادة مقابل حيادي [8،3،1] غضب مقابل حيادي [7،3،2] خوف مقابل حيادي [5،4،2]	استعادة سيرة ذاتية
دولان وآخرون Dolan et al. (1996)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	ذ8	معالجة تعبيرات وجهية متخفية	سعيد مقابل حيادي [8،3،1]	بصرية (وجوه)
دولان ولان وشوا وفلتشر Dolan، Lane، Chua، & Fletcher (2000)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	ذ10	استرجاع الذاكرة العرضية الانفعالية	انفعال (إيجابي/ سلبي) مقابل حيادي	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
دوغيرتي وآخرون Dougherty et al. (1999)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	ذ8	مزاج مُحفَّز	غضب مقابل حيادي [7،3،2]	نصوص سيرة ذاتية
إليوت ودولان Elliott & Dolan (1998)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	ذ9	تأثير مجرد التعرض	التفضيل مقابل الذاكرة	بصرية (مخططات صبغية يابانية)
إليوت وروبنشتاين وساهاكيان ودولان Elliott، Rubinsztein، Sahakian، & Dolan (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	أ، 4ذ8	رؤية كلمات انفعالية	انفعال (سعيد/ حزين) مقابل حيادي	بصرية (كلمات)
فيشر وأندرسون وفورمارك وفريدريكسون Fischer، Andersson، Furmark، & Fredrikson (2000)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	أ8	خوف شرطي	تشريط بعدي مقابل تشريط قبلي [5،4،2]	بصرية (أفلام)/ صدمات
فيشر وويك وفريدريكسون Fischer، Wik، & Fredrikson (1996)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	أ، 1ذ5	الشعور بانفعال سلبي	إعادة تجربة سرقة (منفِّرة) مقابل حيادي [4،2]	بصرية (فيلم)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
فرانسيس وآخرون Francis et al. (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	غ. م4 غ. م6 غ. م4	لمس، ذوق، شم: منبِّهات سارة	تقديم لمسة لطيفة مقابل منعها [3.1] تقديم ذوق لطيف مقابل منعه [3.1] تقديم رائحة طيبة مقابل منعها [3.1]	لمسية ذوقية شمية
فريدريكسون وآخرون Fredrikson et al. (1998)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	6أ	خوف شرطي	الارتباط بنشاط كهربية الجلد [5.4.2]	بصرية/ صدمة
فريدريكسون وويك وفيشر وأندرسون Fredrikson، Wik، Fischer، & Andersson (1995)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	16أ	خوف شرطي	تشريط بعدي مقابل تشريط قبلي [5.4.2]	بصرية/ صدمة
فري وكوستوبولوس وبيتريدز Frey، S.، Kostopoulos، & Petrides (2000)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	8أ	الاستماع لأصوات غير سارة	غير سار مقابل حيادي [4.2]	سمعية (أصوات)
جيمار وكابور وسيجال وبراون وهول Gemar، Kapur، Segal، Brown، & Houle (1996)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	11ذ	مزاج مُحفَّز	حزين مقابل حيادي [9.2]	استعادة سيرة ذاتية
جورج وآخرون George et al. (1997)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 5ذ5	التعرف إلى تعبيرات انفعالية	الانفعال مقابل الهوية	بصرية (وجوه)
جورج وكيتر وبارخ وهيرسكوفيتش وبوست George، Ketter، Parekh، Herscovitch، & Post (1996)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	10،أ ذ10	مزاج مُحفَّز	حزين مقابل حيادي، سيدات [9.2] حزين مقابل حيادي، رجال [9.2] سعيد مقابل حيادي، سيدات [8.3.1] سعيد مقابل حيادي، رجال [8.3.1]	استعادة سيرة ذاتية/ بصرية (وجوه)
جورج وآخرون George et al. (1995)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	11أ	مزاج مُحفَّز	حزين مقابل حيادي [9.2] سعادة مقابل حيادي [8.3.1]	استعادة سيرة ذاتية/ بصرية (وجوه)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
جورج وبارخ وآخرون George، Parekh et al. (1996)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	أ، 8ذ5	إدراك نظم الشعر الانفعالي	نظم شعر انفعالي (سعيد، حزين،غاضب، حيادي) مقابل مجموعة ضابطة	سمعية (صوتي)
جول ودولان Goel، & Dolan (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	غ. م14	دعابة	نُكت ذات دلالات في المعنى والصوت مقابل نُكت بدون دلالات [3،1] نُكت مضحكة مقابل نُكت غير مضحكة[3،1] الارتباط بتصنيفات الهزلية[3،1]	سمعية (نُكت)
هامان وإيلي وجرافتون وكيلتس Hamann، Ely، Grafton، & Kilts (1999) (اللوزتان، منطقتا الحُصين وجوار الحُصين)	تصوير مقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	ذ10	ذاكرة لصور انفعالية	سارة مقابل حيادية [3،1] منفِّرة مقابل حيادية [4،2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
هاريري وبوخيمر ومازيوتا Hariri، Bookheimer، & Mazziotta (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ، 8ذ8	مطابقة وتسمية التعبيرات انفعالية	مقارنة مطابقة الانفعالات مع مجموعة الضبط مقارنة تسمية الانفعالات مع مجموعة الضبط	بصرية (وجوه)
هيربتز وآخرون Herpetz et al. (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ6	رؤية صور انفعالية	سلبية مقابل حيادية [2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
هسيه وستون-إلاندر وإنجفار Hsieh، Stone-Elander، &Ingvar (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	غ. م5	ترقب الألم	ترقب الألم مقابل ترقب خالي من الألم[4،2]	حقنة ملحية، تنبيه كهربي

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
هوجداهل وآخرون Hugdahl et al. (1995)	تصوير مقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	5ذ	خوف شرطي	الانطفاء مقابل الاعتياد	سمعية (نغمة)/ صدمة
إيداكا وآخرون Iidaka et al. (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	6أ، 6ذ	رؤية تعبيرات وجهية	إيجابية مقابل حيادية [3،1] سلبية مقابل حيادية [2]	بصرية (وجوه)
إيمايزومي وآخرون Imaizumi et al. (1997)	التصوير المقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	6ذ	التعريف الصوتي بالمتكلم والانفعال	التعريف بالانفعال مقابل التعريف بهوية المتكلم	سمعية (لفظية)
إيروين وآخرون Irwin et al (1996) (اللوزتان)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	3أ	رؤية صور انفعالية	سلبية مقابل حيادية [4،2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
إيسنبرج وآخرون Isenberg et al (1999)	التصوير المقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	2أ، 4ذ	معالجة تهديد لغوي	كلمات تهديد مقابل كلمات حيادية [5،4،2]	بصرية (كلمات)
كيسلر- ويست وآخرون Kesler-West et al (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي fMRIالوظيفي	10أ، 11ذ	معالجة انفعال وجهي	غاضب مقابل حيادي [7،3،2] خائف مقابل حيادي [5،4،2] سعيد مقابل حيادي [8،3،1] حزين مقابل حيادي [9،2]	بصرية (وجوه)
كيمبريل وآخرون Kimbrell et al. (1999)	التصوير المقطعي بإصدار PETالإلكترونات الموجبة	10أ، 8ذ	مزاج مُحفَّز	قلق مقابل حيادية [5،4،2] غضب مقابل حيادية [7،3،2]	استعادة سيرة ذاتية

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
كنوتصن وآدمز وفونج وهومر Knutson، Adams، Fong، & Hommer (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ، 4ذ4	ترقب مكافأة مالية وعقاب	ترقب مكافأة مقابل ترقب حيادي 3،1 ترقب عقاب مقابل ترقب حيادي 4،2	بصرية (تلميحات)
كوسلين وآخرون Kosslyn et al (1996)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	7ذ	تصور وإدراك منبِّهات منفِّرة	تصور سلبي مقابل حيادي 4،2 إدراك سلبي مقابل حيادي 4،2	تصويرية (صور) بصرية (صور)
لابار وجاتينباي وغور وليدو وفيلبس LaBar، Gatenby، Gore، LeDoux، & Phelps (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ، 5ذ5	خوف شرطي	اكتساب مبكر 5،4،2 اكتساب متأخر 5،4،2 انطفاء مبكر 5،4،2 انطفاء متأخر 5،4،2	صدمة بصرية /كهربية
لاين وشوا ودولان Lane، Chua، & Dolan (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	6ذ	رؤية صور انفعالية مع تشويش عالٍ ومنخفض	سارة مقابل حيادية 3،1 غير سارة مقابل حيادية 2 انفعالية (سارة/ غير سارة) مقابل حيادية	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية (IAPS)]

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
لاين اوريمان وأهيرن وآخرون Lane، Reiman، Ahern et al. (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	12أ	مزاج مُحفَّز	فيلم واستعادة يثيران السعادة مقابل مجموعة ضبط 1، 3، 8 فيلم يثير السعادة مقابل مجموعة ضبط 1، 3، 8 استعادة تثير السعادة مقابل مجموعة ضبط 1، 3، 8 فيلم واستعادة يثيران الحزن مقابل مجموعة ضبط 2، 9 فيلم يثير الحزن مقابل مجموعة ضبط 2، 9 استعادة تثير الحزن مقابل مجموعة ضبط 2، 9 فيلم واستعادة يثيران الاشمئزاز مقابل مجموعة ضبط 2، 4، 6 فيلم يثير الاشمئزاز مقابل مجموعة ضبط 2، 4، 6 استعادة تثير الاشمئزاز مقابل مجموعة ضبط 2، 4، 6	بصرية (فيلم) + استعادة بصرية (فيلم) استعادة بصرية (فيلم) + استعادة بصرية (فيلم) استعادة بصرية (فيلم) + استعادة بصرية (فيلم) استعادة
لانورايمان وبرادلي وآخرون Lane، Reiman، Bradley et al. (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	12أ	رؤية صور انفعالية (سلبية)	سارة مقابل حيادية 1، 3 غير سارة مقابل حيادية 2	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
لانج وآخرون Lang et al. (1998) (القشرة البصرية Visual cortex)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	أ، 12ذ8	رؤية صور انفعالية (سلبية)	سارة مقابل حيادية 1، 3 غير سارة مقابل حيادية 2، 4	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
ليبرزون وآخرون Liberzon et al. (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	10أ	رؤية صور انفعالية ، تصنيف مقابل تعرّف	سلبية (منفِّرة) مقابل حيادية (تصنيفات) 2، 4 سلبية (منفرة) مقابل حيادية (تعرّف) 2، 4	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
ليوتي وآخرون .Liotti et al (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	8أ	مزاج مُحفَّز	حزن مقابل حيادي[9.2] قلق مقابل حيادي[5.4.2]	نصوص سيرة ذاتية
لوربربوم وآخرون .Lorberbaum et al (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	7أ	سماع بكاء طفل	بكاء مقابل ضوضاء ضابطة	سمعية (صوتية)
مادوك وبونوكور Maddock & Buonocore (1997) (تلفيف حزامي خلفي posterior cingulate gyrus)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ5	عرض سمعي لكلمات تهديد	تهديد مقابل حيادية[5.4.2]	سمعية (كلمات)
ماراتوس ودولان وموريس وهينسون وراج Maratos، Dolan، Morris، Henson، & Rugg (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ7	ذاكرة لسياق إنفعالي	سلبي مقابل حيادي[2] إيجابي مقابل حيادي[3.1]	بصرية (جمل)
مايبرج وآخرون .Mayberg et al (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	8أ	حزن	حزن مقابل حيادية[9.2]	تحفيز المزاج باستخدم نص مكتوب
موريس وبوشيل ودولان Morris، Büchel & Dolan (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 4ذ2	خوف شرطي	منبِّه شرطي موجب مكشوف مقابل منبِّه شرطي سلبي مكشوف[5.4.2]	بصرية/ سمعية
موريس وفريستون وبوشيل وآخرون Morris، Friston، Büchel et al (1998)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 4ذ1	تعبيرات خوف وجهية	انفعالية مقابل حيادية ارتباط بزيادة شدة الخوف[5.4.2] ارتباط بزيادة شدة السعادة[8.3.1]	بصرية (وجوه)
موريس وفريستون ودولان Morris، Friston & Dolan (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	6ذ	خوف شرطي	منبِّه شرطي موجب مقابل منبِّه شرطي سلبي[5.4.2]	بصرية/ سمعية

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
موريس وفريستون ودولان Morris، Friston& Dolan (1998)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	6ذ	خوف شرطي	كل المنبِّهات الشرطية الموجبة مقابل كل المنبِّهات الشرطية السلبية 2، 4، 5	سمعية
موريس وأوهمان ودولان Morris، Öhman& Dolan (1998) (اللوزتان)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	10ذ	خوف شرطي	كل المنبِّهات الشرطية الموجبة مقابل كل المنبِّهات الشرطية السلبية 2، 4، 5 منبِّه شرطي موجب غير مكشوف مقابل منبِّه شرطي سلبي غير مكشوف 2، 4، 5 منبِّه شرطي موجب مكشوف مقابل منبِّه شرطي سلبي مكشوف 2، 4، 5	بصرية/ سمعية
موريس وأوهمان ودولان Morris، Öhman& Dolan (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	10ذ	خوف شرطي	منبِّه شرطي موجب غير مكشوف مقابل منبِّه شرطي سلبي غير مكشوف 2، 4، 5 منبِّه شرطي موجب مكشوف مقابل منبِّه شرطي سلبي مكشوف 2، 4، 5	بصرية/ سمعية
موريس وسكوت ودولان Morris، Scott& Dolan (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	6ذ	ألفاظ انفعالية	ارتباط بزيادة شدة الخوف 2، 4، 5 انفعال (سعادة، خوف، حزن) مقابل حيادي	سمعية
ناكامورا وآخرون Nakamura et al (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	7ذ	رؤية انفعالات وجهية	انفعال (سعادة، حزن، غضب) مقابل حيادي	بصرية (وجوه)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
ناروموتو وآخرون Narumoto et al. (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 3ذ5	التعرّف إلى انفعال وجهي	انفعال (غضب، خوف، سعادة، دهشة، حزن، اشمئزاز) مقابل مطابقة بين الجنسين	بصرية (وجوه)
أودوهرتي وورلز وفرانسيس وباوتل و ماك جلون O'Doherty، Rolls، Francis،، Bowtell، & McGlone (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	غ. 7م	مذاق طيب ومنفِّر	محلول طيب مقابل عديم الطعم [3،1] محلول غير طيب مقابل عديم الطعم [4،2]	
براديسو وآخرون Paradiso et al (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 6ذ2	مزاج مُحفَّز	سعادة مقال حيادية [8،3،1] اشمئزاز مقابل حيادية [6،4،2] انفعال سلبي (خوف/ اشمئزاز) مقابل حيادي [4،2]	بصرية (فيلم)
براديسو وآخرون Paradiso et al (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 10ذ7	رؤية صور انفعالية	سارة مقابل حيادية [3،1] غير سارة مقابل حيادية [2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
بارتيوت وجرافمان وساداتو وواكس وهاليت Partiot، Grafman، Sadato، Wachs، & Hallett (1995)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	غ. 12م	توليد خطط انفعالية	حزين مقابل حيادي [9،2]	صور متحركة بنص
فيلبس وآخرون Phelps et al. (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 6ذ6	قلق مرتقب	تهديد مقابل أمان [5،4،2]	بصرية (ألوان وكلمات)
فيليبس وبولمور وآخرون Phillips، Bullmore et al. (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 1ذ7	إدراك تعبيرات وجهية سعيدة وحزينة	سعادة مقابل حيادية [8،3،1] حزن مقابل حيادية [9،2]	بصرية (وجوه)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
فيليبس وآخرون Phillips et al. (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 7ذ7	رؤية صور مثيرة للاشمئزاز	اشمئزاز مقابل حيادية[6،4،2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية (IAPS)]
فيليبس وآخرون Phillips et al. (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	غ، م5	رؤية تعبيرات وجهية	غضب مقابل حيادية[7،3،2] خوف مقابل حيادية[5،4،2] اشمئزاز مقابل حيادية[6،4،2]	بصرية (وجوه)
فيليبس ويونج وآخرون Phillips، Young et al. (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	ذ6	تعبيرات وجهية وصوتية للخوف والاشمئزاز	خوف مقابل حيادية[5،4،2] خوف مقابل حيادية[5،4،2] اشمئزاز مقابل حيادية[6،4،2] اشمئزاز مقابل حيادية[6،4،2]	بصرية (وجوه) سمعية (صوت) بصرية (وجوه) سمعية (صوت)
فيليبس وآخرون Phillips et al. (1997)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ2	إدراك تعبيرات وجهية للاشمئزاز	اشمئزاز مقابل حيادية[6،4،2] خوف مقابل حيادية[5،4،2]	بصرية (وجوه)
بيتريني وجوزيلي وباسو وجافي وجرافمان Pietrini، Guazzelli، Basso، Jaffe، & Grafman (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 7ذ8	تخيّل سلوك عدواني	غضب مقابل حيادية[7،2] عدوانية مفرطة مقابل حيادية[7،2] كبت جسدي مقابل حيادي[7،2]	صور متحركة بنص
بلوغاوس وآخرون Ploghaus et al. (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ7	ترقب الألم	ترقب الألم مقابل الدفء[4،2]	بصرية (حرارية)
رينفيل ودونكان وبرايس وكارير وبوشنيل Rainville، Dunc an، Price، Carrier، & Bushnell (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 3ذ5	الاستجابة للألم	ارتباط بزيادة النفور[4،2]	نوم مغناطيسي/ ماء بارد

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
راوش وآخرون Rauch et al. (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	8ذ	استثارة جنسية وتنافسية	جنسية مقابل حيادية[3,1] تنافسية مقابل حيادية[3,1]	صور متحركة بنص
ريمان وآخرون Reiman et al (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	12أ	إنفعال مولّد داخلياً وخارجياً	انفعال (سعادة/ حزن/ اشمئزاز) مقابل حيادية انفعال (سعادة/ حزن/ اشمئزاز) مقابل حيادية	بصرية (أفلام) استعادة صور
رويت وآخرون Royet et al (2001)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	12ذ	أحكام على منبِّهات شمية	مدى التمتع مقابل مجموعة الضبط	شمية
رويت وآخرون Royet et al (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	12ذ	أحكام سارة/ غير سارة لمنبِّهات متكافئة شمية وبصرية وسمعية	كل الانفعالات مقابل الحيادية	سمعية شمية بصرية
ساواموتو Sawamoto et al (2000) (القشرة الحزامية الأمامية ACC ووصاد جداري/ جزيرة خلفية)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي fMRI	10ذ	ترقب الألم	توقع الألم مقابل مجموعة الضبط[4,2]	ليزر
سيرجنت وأوتا وماك دونالد وذوك Sergent، Ohta، MacDonald، & Zuck (1994)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	8ذ	رؤية انفعالات وجهية	الانفعال مقابل الحيادية	بصرية (وجوه)
شين وآخرون Shin et al (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	8ذ	مزاج مُحفَّز	الذنب مقابل الحيادية[4,2]	صور متحركة بنص
شين وآخرون Shin et al (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة PET	7ذ	التعرض لمنبِّهات متعلقة بالقتال	فيلم قتالي مقابل فيلم حيادي[4,2] صور قتالية مقابل صور حيادية[4,2]	بصرية (فيلم) صور متحركة بنص

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
شين وآخرون Shin et al (1999)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	8أ	تذكر أحداث صادمة	إساءة جنسية مقابل الحيادية [4،2]	صور متحركة بنص
سبرنجلماير وراوش وأيسل وبرزونتك Sprengelmeyer، Rausch، Eysel، & Przuntek (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 4ذ2	التعرف إلى تعبيرات وجهية	اشمئزاز مقابل حيادية [6،4،2] خوف مقابل حيادية [5،4،2] غضب مقابل حيادية [7،3،2]	بصرية (وجوه)
سترانج وهينسون وفريستون ودولان Strange، Henson، Friston، & Dolan (2000)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 6ذ6	كشف غريبي الأطوار انفعالياً	انفعالية (منفرة) مقابل حيادية [4،2]	بصرية (كلمات)
تايلور وآخرون Taylor et al (1998)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	8أ	ذاكرة لمنبِّهات انفعالية	تشفير سلبي مقابل تشفير حيادي [4،2] تعرف سلبي مقابل تعرف حيادي [4،2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
تايلور وليبرزون وكوبي Taylor، Liberzon، & Koeppe (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 9ذ5	رؤية صور انفعالية	متوسطة التنفير مقابل حيادية [4،2] شديدة التنفير مقابل حيادية [4،2]	بصرية [النظام الدولي للصور الوجدانية] (IAPS)
تيسدايل وآخرون Teasdale et al (1999)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 3ذ3	توليد معرفي للوجدان	إيجابية مقابل حيادية [3،1] سلبية مقابل حيادية [2]	بصرية (صور)
فيليميير وشوارتز Vuilleumier،& Schwartz (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 6ذ6	آثار الاهتمام والانفعال على المعالجة الوجهية	الخوف مقابل الحيادية [5،4،2]	بصرية (وجوه)
والين وآخرون Whalen et al. (1998)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ4	ستروب يقوم بالعد الانفعالي	السلبي مقابل الحيادي [4،2]	بصرية (كلمات)

الدراسة*	الطريقة المستخدمة	العيِّنة	النموذج التجريبي	التباينات المحددة†	كيفية إعطاء مادة التنبيه
والين وآخرون Whalen et al. (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 4ذ4	رؤية تعبيرات وجهية	المخيف مقابل الحيادي [2، 4، 5] الغضب مقابل الحيادية [2، 3، 7]	بصرية (وجوه)
وليامز وآخرون Williams et al (2001)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	11ذ	رؤية تعبيرات وجهية	المخيف مقابل الحيادي [2، 4، 5]	بصرية (وجوه)
زالد ولي وفلوجل وباردو Zald، Lee، Fluegel، & Pardo (1998)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	9أ	إثارة ذوقية منفِّرة	المنفِّر مقابل الحيادي [2، 4] اللذيذ مقابل الحيادي [1، 3]	ذوقية
زالد وباردو Zald & Pardo (1997)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	12أ	إثارة شمية منفِّرة	المنفِّر مقابل الضابط [2، 4]	شمية
زالا وآخرون Zalla et al	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفيfMRI	أ، 5ذ5	تجارب العقاب والثواب	معدَّل فوز مرتفع مقابل معدل فوز منخفض [1، 3] معدَّل خسارة مرتفع مقابل معدل خسارة منخفض [2، 4]	تقديم معلومات بصرية
زاتور وجونز- جوتمان وروبي Zatorre، Jones-Gotman، & Rouby (2000)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبةPET	أ، 6ذ6	الحكم على الروائح	حكم وجداني مقابل حكم لا وجداني	شمية

ملحوظة: *عندما تنقل الدراسات إحداثيات عدد محدود فقط من المناطق الدماغية موضع الاهتمام، والتي تم التوصل إليها بالاستنتاج وليس بالتجربة العلمية، فإن هذه المناطق يُشار إليها بين قوسين. (†) الأرقام الصغيرة المرفوعة فوق السطر تشير إلى فئات الانفعالات التي أُدرجت لكلٍّ منها مقارنة تجريبية من أجل التحليل الفوقي، بالإضافة إلى التحليل الأعم الذي يتناول الحالة الانفعالية مقابل الحالة الحيادية، وتشير تلك الأرقام إلى ما يلي: [1]إيجابي، [2]سلبي، [3]إقدام، [4]انسحاب، [5]خوف، [6]اشمئزاز، [7]غضب، [8]سعادة، [9]حزن. أ: أنثى، ذ: ذكر غ. م: جنس المشاركين غير محدد.

الجدول (2)

تكرار قيم التنشيط العظمى المذكورة في الأبحاث (الإحداثيات x، y، z) بالنسبة لكل حالة من حالات الانفعال، بوصفها وظيفة للنصفين الكرويين الأيسر/ الأيمن والمناطق الأمامية/ الخلفية من الدماغ

حالة الانفعال	العدد الكلي للدراسات	العدد الكلي للقيم العظمى المذكورة	المنطقة	إحصائيات موجزة	
				اليسار	اليمين
كل الانفعالات	106	1163	كل الدماغ	589	547
			الأمامية	227	226
			الخلفية	355	312
إيجابي	30	237	كل الدماغ	126	106
			الأمامية	55	54
			الخلفية	69	48
سلبي	81	788	كل الدماغ	391	378
			الأمامية	146	140
			الخلفية	241	232
إقدام	36	307	كل الدماغ	165	134
			الأمامية	74	64
			الخلفية	89	66
انسحاب	62	509	كل الدماغ	251	256
			الأمامية	82	88
			الخلفية	167	164
خوف	30	221	كل الدماغ	112	129
			الأمامية	30	41
			الخلفية	81	88
اشمئزاز	7	97	كل الدماغ	51	46
			الأمامية	15	12
			الخلفية	35	33
غضب	9	74	كل الدماغ	41	30
			الأمامية	20	10
			الخلفية	21	2
سعادة	12	81	كل الدماغ	46	32
			الأمامية	21	11
			الخلفية	24	20
حزن	14	164	كل الدماغ	78	73
			الأمامية	39	35
			الخلفية	77	71

ملاحظة: تُعرَّف الذروات الأمامية والخلفية ضمن نظام إحداثيات تالايراتش Talairach بأنها $0<y$ و $0>y$ على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، تم استبعاد الإحداثيات التي يكون فيها $x=0$ أو $y=0$ من إحصائيات عدم التماثل.

النتائج

فرضية النصف الكروي الأيمن للدماغ

يفصِّل الجدول (2) العدد الكلي لذروات التنشيط، بوصفها وظيفةً للنصف الكروي الأيسر/ الأيمن والمناطق الأمامية/ الخلفية من الدماغ، وذلك بالنسبة لكل فئة من فئات الانفعالات في كافة الدراسات. وقد فشل تحليل القيم العظمى في كل الدراسات التي بُحثت فيها العمليات الانفعالية، التي اختُصرت في إدراك وإنتاج/ تجربة الانفعالات، فشل في الكشف عن قدرٍ أكبر من تكرار القيم العظمى في الجانب الأيمن مقارنةً بالجانب الأيسر. بل على العكس، لوحظ أن معدل التنشيط في الجانب الأيسر يفوق نظيره في الجانب الأيمن (الجانب الأيسر 589 =(L)، الجانب الأيمن 547 =(R)، على الرغم من أن اختبار ذي الحدين أظهر أن هذا الاختلاف لم يكن ذا دلالة إحصائية (قيمة الدلالة 0.11 =(P)، وأنه لم يكن بالمستوى الذي يدل على وجود تباين في وظيفة مناطق الدماغ الأمامية مقارنةً بالخلفية (كاي تربيع 1.05 =(1)، قيمة الدلالة= 0.33). ويُظهر الشكل (1A) النمط واسع الانتشار للنشاط العصبي المقترن بكل العمليات والمهام الانفعالية الممثلة بالدراسات المُدرجة في هذا التحليل الفوقي.

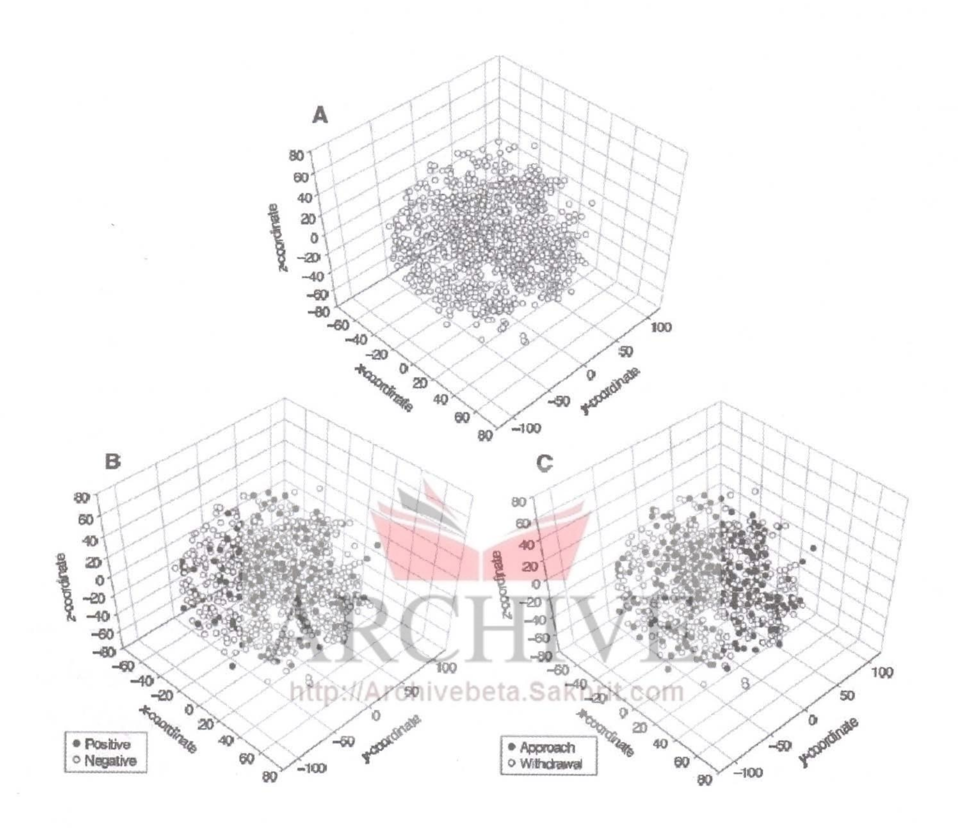
يعرض الجدول (3) العدد الكلي لذروات التنشيط في الجانبين الأيسر والأيمن بالنسبة لتلك الفئة من الدراسات التي تستخدم التعبيرات الوجهية للانفعالات. ومرةً أخرى لم يُظهر تحليل هذه الفئة المحدودة من الدراسات أي دور جوهري للنصف الكروي الأيمن من الدماغ في إدراك الانفعالات، حيث إن أرقام القيم العظمى شبه متكافئة بالنسبة للتنشيط في النصفين الكرويين الأيسر والأيمن، وهذا ينسحب على المنطقتين الأمامية (الجانب الأيسر 33 =(L)، (الجانب الأيمن (35 =(R) والخلفية (الجانب الأيسر .75 =(L)الجانب الأيمن (81 =(R) من الدماغ، حيث إن [كاي تربيع 0.004 =(1)، قيمة الدلالة = 0.95].

التكافؤ: الانفعالات الإيجابية مقابل السلبية

لم يتبين أن التوزيعات المكانية المقترنة بالانفعالات الإيجابية والسلبية (الشكل 1B) تختلف كثيراً فيما بينها وفقاً لتحليل (KS3) ثلاثي الأبعاد (0.123 =KS3؛ قيمة الدلالة=0.14).

بالنسبة لتأثيرات النصفين الكرويين (انظر الجدول 2)، لم يتم اكتشاف أن الجانب الأيسر يتسم بنشاط أكبر من الجانب الأيمن في تحليل الانفعالات الإيجابية (الجانب الأيسر 126 =(L)، الجانب الأيمن ؛106 =(R) قيمة الدلالة 0.10 =(p) في اتجاه واحد). كما أن توزيع الإحداثيات X بالنسبة للانفعالات السلبية كان متكافئاً إلى حد ما (الجانب الأيسر

391 =(L)، الجانب الأيمن 378 =(R)؛ قيمة الدلالة (p)>0.3 وذلك في المناطق الأمامية والخلفية للدماغ، حيث (كاي تربيع 0.001 =(1)، قيمة الدلالة0.52=(p) في اتجاه واحد).



الشكل (1). نقاط انتشار ثلاثية الأبعاد تُظهر توزيعات بؤر التنشيط بالنسبة للتباينات المقترنة بـ (A) كل الانفعالات، و(B) انفعالات التكافؤ الإيجابية/السلبية، و(C) انفعالات الإقدام/ الانسحاب. المسميات الواردة في الشكل: coordinate خط إحداثيات؛ Positive إيجابي؛ Negative سلبي؛ Approach إقدام؛ Withdrawal انسحاب.

نزعة الفعل: انفعالات الإقدام مقابل الانسحاب

أظهر تطبيق اختبار (KS3) على مجموعة البيانات بأكملها وجود فرق دالّ في التوزيعات المكانية المقترنة بانفعالات الإقدام والانسحاب (قيمة 0.174 =(KS3)؛ قيمة الدلالة 0.001 =<(p)؛ انظر الشكل (1C).

يعرض الجدول (2) أرقام القيم العظمى للجانبين الأيسر والأيمن للدراسات التي تتناول أمثلة عن انفعالات الإقدام والانسحاب. وأظهر تحليل النصفين الكرويين لتلك البيانات، الذي أُجري فيما بعد واتسم بقدر أكبر من الدقة، بأن نشاط الجانب الأيسر يتفوق بصورة دالة على نشاط الجانب الأيمن فيما يتعلق بانفعالات الإقدام. (الجانب الأيسر 165 =(L)، الجانب الأيمن 134 =(R)؛ قيمة الدلالة (0.05 > (p)، على الرغم من أن هذا النموذج لم يكن مقيداً بالمناطق الأمامية للدماغ، حيث إن (كاي تربيع 0.43 =(1)، قيمة الدلالة= 0.3). في تحليل الانفعالات المرتبطة بالانسحاب، لم يتم اكتشاف فروق في أرقام القيم العظمى لذروة النشاط بين الجانبين الأيسر والأيمن (الجانب الأيسر 251 =(L)، الجانب الأيمن 256 =(R)؛ قيمة الدلالة (0.3< (p) كما لم يظهر وجود تباين بين تلك الأرقام بشكلٍ يدل على وجود اختلاف في وظيفة المناطق الأمامية والخلفية للدماغ [كاي تربيع 0.22=(1)، مستوى الدلالة ؛0.35 =(p) في اتجاه واحد].

وكما يمكن ملاحظته من الجدول (3)، عندما تم النظر فقط في الدراسات التي استخدمت التعبيرات الوجهية للانفعالات، تبيَّن أن القيم العظمى في الجانب الأيمن تفوق ما هي عليه في الجانب الأيسر بالنسبة لانفعالات الانسحاب في المناطق الخلفية للدماغ، علماً أن هذا لم يكن ذا دلالة (قيمة الدلالة (0.14 =(p). وعلى الرغم من ملاحظة أن القيم العظمى للجانب الأيسر تفوق قليلاً نظيرتها في الجانب الأيمن بالنسبة لانفعالات الإقدام، فإن هذا الربط لم يحقق الدلالة المطلوبة (قيمة الدلالة 0.10=(p)؛ اختبار جانب واحد، انظر الجدول 3).

الجدول (3)

تكرار قيم التنشيط العظمى المذكورة في الأبحاث (الإحداثيات (x، y، z) بالنسبة لكل حالة من حالات الانفعال، وذلك فقط من خلال تلك الدراسات التي استخدمت التعبيرات الوجهية للانفعالات كمنبِّهات

ظرف الانفعال	العدد الكلي للدراسات	العدد الكلي للذروة المذكورة	المنطقة	ملخص الأعداد: الشمال	ملخص الأعداد: اليمين
كل الانفعالات	20	230	كل الدماغ	111	118
			الأمامية	33	35
			الخلفية	81	75
الموجبة	6	22	كل الدماغ	10	11
			الأمامية	1	3
			الخلفية	7	10
السلبية	12	163	كل الدماغ	76	87
			الأمامية	27	27
			الخلفية	47	58
الإقدام	10	70	كل الدماغ	39	30
			الأمامية	10	7
			الخلفية	28	23

الانسحاب	8	131	كل الدماغ	71	60
			الأمامية	19	19
			الخلفية	39	50
الخوف	10	90	كل الدماغ	43	46
			الأمامية	14	11
			الخلفية	29	35
الامتعاض	4	41	كل الدماغ	16	25
			الأمامية	5	8
			الخلفية	10	15
الغضب	5	24	كل الدماغ	12	12
			الأمامية	6	5
			الخلفية	6	7
السعادة	6	22	كل الدماغ	10	11
			الأمامية	3	1
			الخلفية	7	10
الحزن	3	3	كل الدماغ	2	1
			الأمامية	0	1
			الخلفية	0	2

ملاحظة: تم استبعاد الإحداثيات التي تحمل x=0 أو y=0 من إحصائيات عدم التماثل.

انفعالات برنامج الوجدان

يعرض الجدول (4) نتائج تحليلات اختبار (KS3) حيث يقارن كل انفعال خاص ببرنامج الوجدان بكل انفعال من الانفعالات الأخرى. وقد تبيَّن أن التوزيعات ثلاثية الأبعاد للخوف مقابل الاشمئزاز تختلف بصورة دالة، والأمر نفسه انسحب على التوزيعات المكانية للخوف مقابل الغضب والخوف مقابل الحزن (إنما ليس على الخوف مقابل السعادة). فضلاً عن ذلك، تبيَّن أن التوزيع المكاني للاشمئزاز يختلف ليس عن الخوف وحسب، بل أيضاً عن الغضب والسعادة والحزن. كما اختلف نمط التنشيط ثلاثي الأبعاد الخاص بالغضب بصورة دالة عن النمط الخاص بالحزن، حيث اقترب من الدلالة التي يتمتع بها النمط الخاص بالسعادة. في المقابل، لم يتم اكتشاف فرقٍ دالٍّ بين التوزيعات المكانية الخاصة بالسعادة والحزن.

على الرغم من أن انفعالات برنامج الوجدان لم تتم دراستها ضمن سياق النظريات غير المتماثلة للانفعالات، فإن تحليل بعض انفعالات برنامج الوجدان، التي توجد لها ارتباطات واضحة ببعض نزعات الفعل مثل (الخوف - الانسحاب، والاشمئزاز - الانسحاب، والخوف -الإقدام؛ راجع فريجدا، 1986) كان يعتقد بأنه يوفِّر اختباراً " أكثر نقاءً " لاكتشاف ما إذا كان هناك تجانبٌ في وظيفة الدماغ بالنسبة للإقدام والانسحاب. واعتماداً على الأبحاث السابقة، استُخدم اختبار ذي الحدين لتحليل القيم العظمى للمنطقة الجبهية فقط. وقد كشف ذلك

بأن النشاط في الجانب الأيسر أكبر منه في الجانب الأيمن بالنسبة لكل من السعادة (قيمة الدلالة $p=0.05$) والغضب (قيمة الدلالة $p=0.05$)؛ انظر الجدول 2). في المقابل، اقترنت الانفعالات الأخرى لبرنامج الوجدان بأنماط متماثلة نسبياً من النشاط العصبي (قيمة الدلالة $p>0.25$). في الأشكال (2A-2E)، نوضح توزيع بؤر النشاط لكل انفعال من برنامج الوجدان.

الجدول (4)

نتائج التحليلات الإحصائية لاختبار كولموجروف - سميرنوف (KS3) لمقارنة كل انفعال من برنامج الوجدان بكل انفعال من الانفعالات الأخرى

	الخوف		الاشمئزاز		الغضب		السعادة		الحزن	
	KS3	الدلالة	KS3	الدلالة	KS3	الدلالة	KS3	الدلالة	KS3	الدلالة
الخوف										
الاشمئزاز	0.24	0.008								
الغضب	0.31	0.002	0.30	0.013						
السعادة	0.19	0.18	0.24	0.05	0.24	0.093				
الحزن	0.23	0.002	0.27	0.004	0.28	0.003	0.13	0.85		

ووفقاً لما تم شرحه سابقاً، قمنا بإجراء اختبار للتأكد من وجود تجمعات مناطقية (regional clustering) مقترنة بكل انفعال على حدة. وحدَّدنا المنطقة الدماغية الأكثر ثباتاً في النشاط (أو المناطق، في الحالات التي تبيَّن فيها أن هناك أكثر من منطقة واحدة نشطة في نفس نسبة الدراسات) بالنسبة لكل انفعال، ثم حسبنا النسبة المئوية للدراسات بالنسبة لكل انفعال من الانفعالات الأخرى التي نشطت فيها نفس المنطقة. الشكل (3A) يوضح المناطق الأكثر ثباتاً في النشاط بالنسبة لكل انفعال على حدة: (1) الخوف - لوزتا المخ، و(2) الاشمئزاز - الجزيرة/ الوصاد والكرة الشاحبة، و(3) الغضب - القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية، و(4) السعادة - القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثفنية/ القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي، ويعرض الجدول (5) الحزن- القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثفنية/ القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي. يعرض الجدول (5) المتوسط (والانحراف المعياري) لإحداثيات (xyz) المنبثقة عن مؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب بالنسبة لكل واحدة من المتلازمات المناطقية الانفعالية الواردة أعلاه.

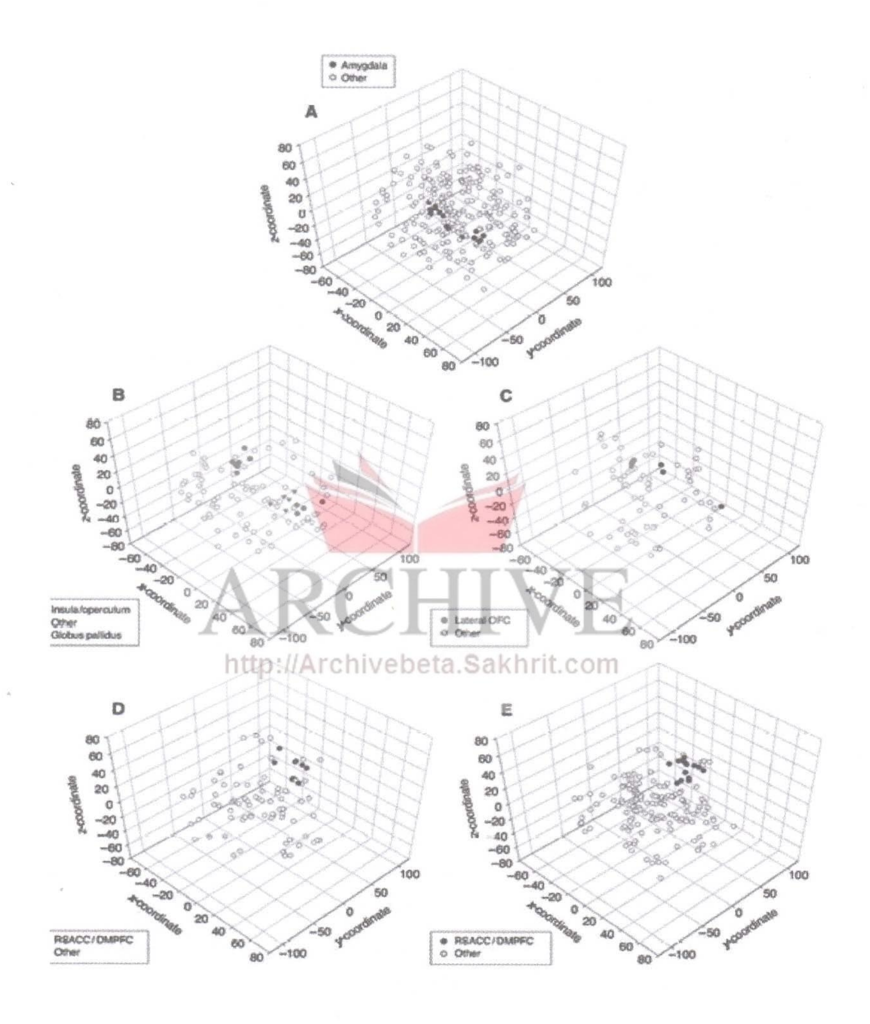
وفي التحليل الأكثر تركيزاً الذي أجري على الدراسات التي تستخدم التعبيرات الوجهية للانفعالات، ظهر نمط مماثل من النتائج. من خلال الشكل (3B) يمكن ملاحظة أن الاقترانات الواردة أعلاه بين (1) الخوف واللوزتين، و(2) الاشمئزاز والجزيرة/ الوصاد، و(3) الاشمئزاز والكرة الشاحبة، و(4) الغضب والقشرة الحَجَاجية الجبهية الوحشية، قد ظهرت ضمن هذه الفئة الفرعية الأصغر من البيانات. وعلى وجه التحديد، كانت اللوزتان نشيطتين في خمس من أصل ثماني دراسات أُجريت حول الخوف، ولكنها نشطت في أقل من دراسة واحدة بالنسبة لكل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان الأخرى. وذكرت التقارير أن كلاً من الجزيرة/ الوصاد والكرة الشاحبة تلعبان، على التوالي، دوراً جوهرياً في أربع وخمس دراسات من بين الدراسات السبع التي تناولت الاشمئزاز، في حين أن التنشيطات التي حدثت في المناطق الأخرى بالنسبة لهذا الانفعال كانت أكثر تقلباً بكثير. وبالمثل، كانت القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية نشطة في كل الدراسات الأربع التي تناولت الغضب، علماً أن القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية كانت نشطة أيضاً في عدد هام من الدراسات التي أُجريت حول الخوف (62.5 في المائة). وعلى الرغم من أن القشرة الحزامية الأمامية حضرت على نحو بارز في الدراسات التي تناولت السعادة (دراستان من أصل أربع دراسات)، فإن العدد الصغير من الدراسات التي تضمَّنت التعبيرات الوجهية الحزينة (ثلاث دراسات) والقيم العظمى المقترنة بها تجعل من الصعوبة بمكان التوصل إلى أي استنتاجات معقولة.

مع أن النمط العام للنتائج الواردة في هذا التحليل المُحدَّد يعكس بصورة واسعة نمط النتائج التي رأيناها في ذلك التحليل الأشمل لكافة انفعالات برنامج الوجدان المشروحة أعلاه، فإنه يمكن القول إن البيانات المستندة إلى التعبيرات الوجهية أقل وضوحاً إلى حدٍّ ما، والسبب في ذلك يعود إلى إدراج عدد أقل من الدراسات في هذا التحليل.

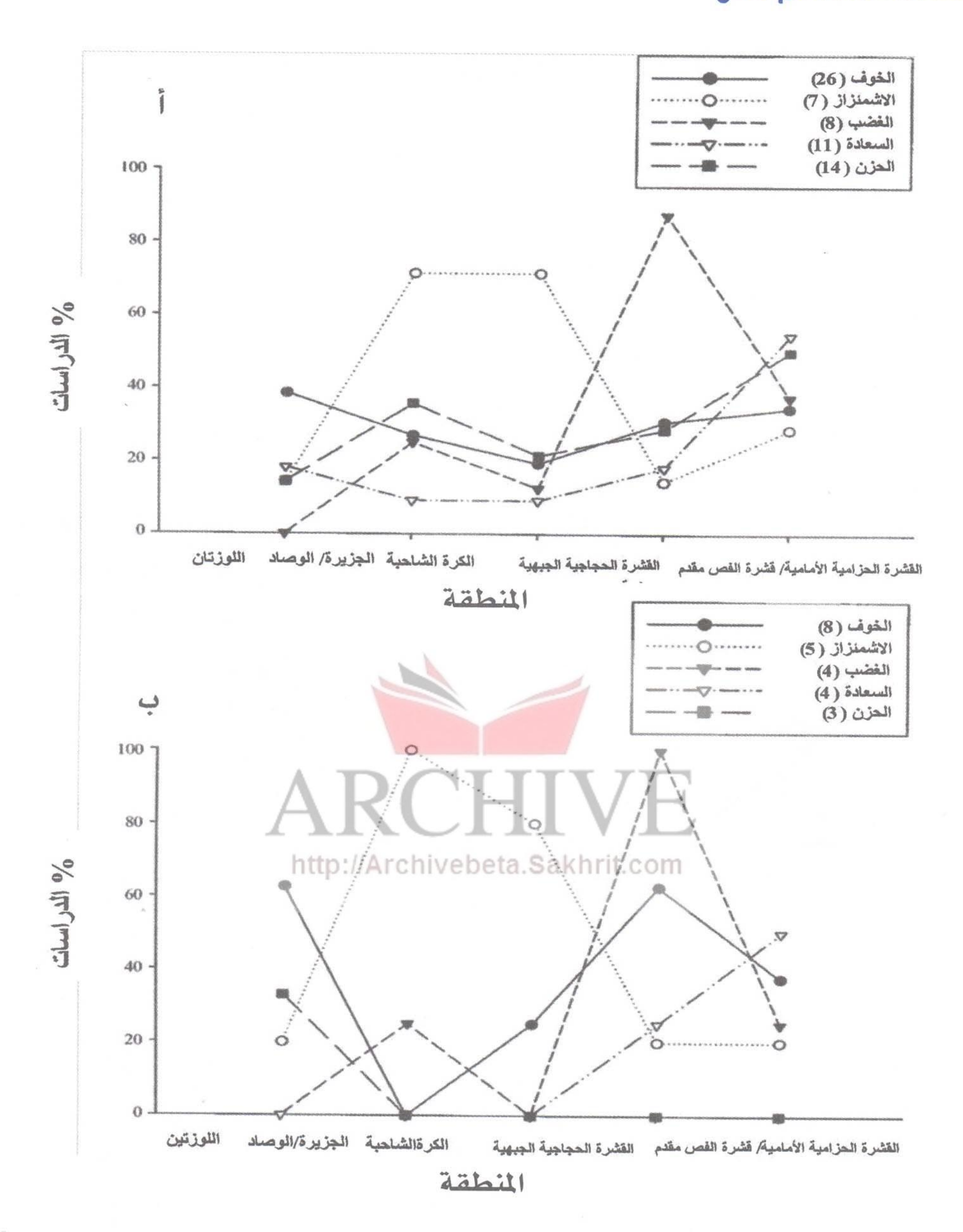
المُجانسة الحيِّزية

نظراً لأن حجم المُجانسة الحيِّزية (spatial smoothing) يختلف من دراسة إلى أخرى، وبما أن هذا قد يساهم في زيادة عدد بؤر التنشيط المهمة، شعرنا أنه من المهم ضمان عدم حدوث تباين كبير في مستويات المُجانسة عبر حالات الانفعال المختلفة. وقمنا بحساب متوسط حجم مرشِّح المُجانسة الحيِّزية (العرض الكامل يساوي منتصف القيمة العظمى [FWHM] Full Width at Half Maximum)، وذلك لكل واحدة من حالات الانفعال بالنسبة للدراسات التي وفَّرت المعلومات الضرورية. وقد أكَّدت نتائج هذا التحليل أن متوسط مستويات المجانسة بالنسبة للانفعالات الإيجابية والسلبية لم تختلف بصورة دالة إحصائياً [الإيجابية= 12.1 مليميتر، السلبية= 12.6 مليميتر، القيمة $t(75)= {}^{-}0.36$، قيمة الدلالة $(p)= 0.7$] ، كما لم يختلف متوسطا المجانسة بالنسبة لانفعالات [الإقدام والانسحاب]الإقدام= 12.8 مليميتر،

الانسحاب=12.2 مليميتر، القيمة t(60)=0.43، قيمة الدلالة [(p)= 0.7] . والأمر ذاته انسحب على متوسط مستويات المُجانسة عبر انفعالات برنامج الوجدان، حيث لم تكشف عن وجود أي تباين ذي دلالة إحصائية مهمة [القيمة F(4, 39)= 1.7، مستوى الدلالة (p)= 0.19] .



الشكل (2): تظهر نقاط الانتشار ثلاثية الأبعاد لتوزيعات بؤر النشاط للتباينات المقترنة بـ (A) الخوف، و(B) الاشمئزاز، و(C) الغضب، و(D) السعادة، و(E) الحزن. تمثل الرموز السوداء حالات التنشيط في المناطق المقترنة بصورة أكثر تكراراً بكل انفعال خاص في كافة الدراسات. المسميات الواردة في الشكل: Amygdala اللوزتان؛ Other أخرى؛ coordinate خط إحداثيات؛ Insula جزيرة المخيخ؛ Operculum الوصاد؛ Globus pallidus الكرة الشاحبة؛ Lateral OFC القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية؛ RSACC القشرة الحزامية الأمامية فوق الثفنية؛ DMPFC القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي.



الشكل (3). نسبة الدراسات التي تتناول كل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان المقترنة بنشاط المناطق المقترنة بصورة أكثر ثباتاً بكل انفعال من تلك الانفعالات: (1) اللوزتان، (2) الجزيرة/ الوصاد، (3) الكرة الشاحبة، (4) القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية، (5) القشرة الحزامية الأمامية فوق الثفنية المنقارية/ القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي. عرض هذا في الإطار(أ) بالنسبة لكافة الدراسات التي تتناول برامج الوجدان وفي الإطار (ب) بالنسبة لتلك الفئة الأكثر تركيزاً من الدراسات التي استخدمت التعبيرات الوجهية للانفعال كمنبِّهات.

المناقشة

الهدف الرئيس من الدراسة الحالية هو النظر بطريقة إجمالية في نتائج عدد كبير من دراسات التصوير العصبي للانفعالات، التي أُجريت على متطوعين أصحاء، وذلك لتقييم مدى صلاحية التفسيرات القائمة التي يقدمها علم الأعصاب حول الانفعالات، وخاصةً من حيث قدرتها على تفسير البيانات الحديثة الخاصة بتلك الانفعالات لوضع خريطة للدماغ البشري. وهكذا، فإننا عبر جمع البيانات التي حصلنا عليها من خلال طيف واسع من دراسات الانفعالات، أي الدراسات التي تناولت حالات الانفعال المختلفة واستخدمت تشكيلة من النماذج التجريبية، فإننا استقصينا مدى ارتباط الأجهزة العصبية بالمعالجة الانفعالية العامة أو بالأبعاد الانفعالية المختلفة أو بانفعالات برنامج الوجدان المتمايزة. وفيما يلي سوف نستعرض بتفصيل أكثر نتائج هذا التحليل الفوقي كما سننظر في ما تحمله من مضامين بالنسبة للنظريات أحادية وثنائية ومتعددة الأجهزة العصبية من الانفعالات البشرية.

نظرية الجهاز الحُوفي للانفعال

تعد نظرية الجهاز الحُوفي لماكلين (1952، 1949) أول وأبرز نظرية في علم الأعصاب حول الانفعالات، وتفترض هذه النظرية وجود مجموعة خاصة من البنى العصبية التي تعمل بصورة جماعية لتشكل جهازاً موحَّداً للانفعالات (على الرغم من أن هذا الجهاز يتكون من ثلاثة أقسام رئيسة؛ ماكلين، 1993). ولا تلقى هذه النظرية سوى دعم محدود في الدراسة الراهنة، حيث إن الكثير من البنى التي اعتبرها ماكلين مهمة بالنسبةً للانفعالات حدث فيها نشاط (مثل اللوزتين والقشرة الحزامية الأمامية)، على الرغم من أن ذلك لم يكن منسجماً بالضرورة مع التنبؤات المنبثقة عن نظرية ماكلين. بل من اللافت للنظر أن العديد من المناطق غير الحوفية حدث فيها نشاط (مثل العقد القاعدية والمخيخ). في الحقيقة، إحدى أهم النتائج التي تمخض عنها هذا التحليل الفوقي تمثلت في ذلك النمط المنتشر على نحو استثنائي للنشاط العصبي المقترن بمعالجة الانفعالات. وعلى الرغم من أنه بإمكان المرء القول إن طيفاً واسعاً من المنبِّهات والمهام والنماذج الانفعالية، التي تبنتها الدراسات الفردية قد يتوقع منها إنتاج مثل هذه الشبكة الموزَّعة من النشاط العصبي، فإنه يجب التأكيد على أن الدراسات التي أُدرجت في هذا التحليل الفوقي هي فقط تلك التي تستخدم حالات أساسية حيادية منتقاة بعناية. وهكذا، فإنه من المستبعد تماماً أن نتمكن من فهم هذا النمط الواسع للنشاط العصبي المرتبط بالانفعالات بشكلٍ عام فقط من خلال تشكيلة متنوعة من المهام المستخدمة لدراسة

الجدول (5)

المتوسط (م) و الانحرافات المعيارية للإحداثيات x وy وz (مؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب) بالنسبة للمناطق العصبية التي تنشط بصورة أكثر ثباتاً من خلال كل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان

	يسار/ يمين	x		y		z	
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
الخوف-اللوزتان	يسار	-24	±8	-6	±4	-17	±7
	يمين	19	±5	-8	±6	-18	±6
الامتعاض- الجزيرة/ الوصاد	يسار	-37	±3	5	±8	4	±8
	يمين	39	±5	-5	±11	5	±6
الاشمئزاز- الكرة الشاحبة	يسار	–		–		–	
	يمين	19	±5	-6	±9	0	±6
الغضب- القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية	يسار	-38	±12	27	±7	-8	±6
	يمين	40		38		-12	
السعادة- القشرة الحزامية الأمامية فوق الثفنية المنقارية/القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي	يسار	-6	±6	40	±8	23	±13
	يمين	5	±3	45	±4	22	±11
الحزن- القشرة الحزامية الأمامية فوق الثفنية المنقارية/القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي	يسار	-6	±5	44	±5	26	±10
	يمين	9	±7	43	±4	28	±13

ملاحظة – تم استبعاد إحداثيات منتصف الخط (x=0) من هذه التحليلات.

هذه العملية، خصوصاً إذا أخذنا في الاعتبار الدرجة الملحوظة من الانتقائية والخصوصية المقترنة ببعض الانفعالات، التي تُركَّب على هذا النظام المُوزَّع لنشاط الدماغ، كما سيتم مناقشته أدناه.

فرضية نصف الدماغ الأيمن للانفعالات

رأى باحثون آخرون، اعتماداً على الأبحاث العصبية النفسية الهائلة التي أُجريت على أفراد يعانون إصابات في الدماغ، بأن النصف الأيمن للدماغ (والمنطقة الخلفية على وجه الخصوص) تلعب دوراً بالغ الأهمية في التمثيل العصبي للانفعالات (أدولفس وآخرون،

1996؛ بورود وآخرون 1998؛ بورود وآخرون، 2001؛ هيلر وآخرون، 1998). وكما هو الحال بالنسبة لنظرية الجهاز الحوفي، فإن هذه النظرية أحادية الجهاز لم تحظَ بالدعم المُقنع في التحليل الحالي الذي ينظر في كافة الدراسات التي تتناول العمليات الانفعالية، نظراً لأنه تمت ملاحظة أرقام شبه متكافئة للقيم العظمى بالنسبة لنشاط الجانبين الأيسر والأيمن للدماغ. والمهم في هذا الأمر أن هذه النتيجة ظهرت على الرغم من هيمنة الدراسات التي تتناول الانفعالات السلبية أو المرتبطة بالانسحاب، وهذا يدحض الفكرة القائلة إن النصف الكروي الأيمن للدماغ قد يكون متخصصاً في معالجة الانفعالات غير السارة التي تتسبب بدرجة عالية من الاستثارة (أدولفس وراسيل وترانيل، 1999).

وثمة نسخة مطوَّرة لنظرية النصف الكروي الأيمن تقول إن وظيفة هذا الجزء من الدماغ أكثر أهمية بالنسبة لإدراك الانفعالات منها بالنسبة لتجربة الانفعالات وإنتاجها أو التعبير عنها) (أدولفس وآخرون، 1996؛ بورود وآخرون 1998؛ بورود وآخرون، 2001؛ هيلر وآخرون، 1998). وقد أجرينا تحليلاً أكثر تركيزاً فقط لدراسات التصوير العصبي التي تستخدم التعبيرات الوجهية للانفعالات، بهدف تقييم هذه الفرضية بصورة مباشرة. مرةً ثانية، فشلت نتائج تلك التحليلات في إثبات أن النصف الكروي الأيمن يلعب دوراً جوهرياً في إدراك الانفعالات، وأظهرت بدلاً من ذلك وجود أرقام شبه متكافئة للقيم العظمى للتنشيط في النصفين الأيسر والأيمن وذلك في المناطق الأمامية والخلفية للدماغ على حدٍّ سواء.

النظريات ثنائية الأجهزة للانفعالات

نزعة التكافؤ والفعل

تم الفصل بين الانفعالات الإيجابية والسلبية على المستويين النفسي والعصبي للتفسير. على سبيل المثال، ترى فرضية عدم تماثل التكافؤ (دافيدسون، 1984) أن هناك علاقة تفاضُلية للمناطق اليسرى واليمنى للدماغ في الانفعالات الإيجابية والسلبية على التوالي – وهذه العلاقة تُعتبر بارزة بشكلٍ خاص بالنسبة للمناطق الأمامية من الدماغ. في البداية قمنا بإجراء اختبار بحثاً عن وجود فرق في التوزيعات ثلاثية الأبعاد للنشاط العصبي المقترن بالانفعالات الإيجابية والسلبية، وتوصلنا إلى الفرضية الصفرية التي تقول إنه لا وجود لأي فرق بين الحالتين. بعد ذلك أجرينا اختباراً أكثر تركيزاً لفئة البيانات المجمَّعة عبر مقارنة الأعداد الكلية لبؤر التنشيط في الجانبين الأيسر والأيمن بهدف إجراء مقارنات: الانفعالات الإيجابية مقابل المحايدة، والسلبية مقابل المحايدة. لم يقدم هذا التحليل المشترك للبيانات المجمَّعة تأييداً يُذكر لفرضية عدم تماثل التكافؤ، إذ تبيَّن أن نموذج النشاط العصبي المقترن بالانفعالات الإيجابية والسلبية على حدٍّ سواء متماثل إلى حد ما.

قد لا يكون مفاجئاً عدم حصول هذه النظرية على التأييد الكافي، إذا أخذنا في الاعتبار الفروق في الاتجاه التحفيزي أو نزعة الفعل التي نُسبت للانفعالات المختلفة. على سبيل المثال، يُعتقد أن الحزن، بالرغم من كونه انفعالاً سلبياً، يرتبط بانخفاض في النظام التحفيزي للإقدام (هنريكه ودافيدسون، 2000؛ هنريكه وجلواكي ودافيدسون، 1994؛ لاين ورايمان وأهيرن وآخرون، 1997). أما الغضب فإنه، على الرغم من كونه سلبياً أيضاً، يقترن بنزعة لمقاربة المنبِّه الذي يحفِّز ذلك الانفعال (هارمون جونز وألان، 1998؛ هارمون جونز وسيجلمان، 2001؛ هايلمان، 1997). وتمت الإشارة إلى أن النظر في الانفعالات ضمن سياق نزعات الفعل المقترنة بها (الإقدام أو الانسحاب/ الإحجام) ربما يكون أكثر فائدة من تصنيفها على أساس التكافؤ، على الأقل من حيث قدرتها التنبؤية في مجال علم الأعصاب الوجداني (كاسيوبو وجاردنر وبيرنستون، 1999؛ دافيدسون، 1998؛ هايلمان، 1997؛ لانج وآخرون، 1997). حظيت هذا الفرضية ببعض الدعم في تحليل البيانات المجمَّعة لدينا، نظراً لأن اختبار (KS3) أظهر وجود توزيعات ثلاثية الأبعاد متمايزة لبؤر التنشيط بالنسبة لانفعالات الإقدام والانسحاب. على أي حال، لم يتم العثور إلا على دعم جزئي في تحليل النصفين الكرويين، مع ملاحظة وجود نشاط أكبر في الجانب الأيسرً منه في الجانب الأيمن بالنسبة للانفعالات المرتبطة بالإقدام وملاحظة نشاط متماثل بالنسبة للانفعالات المرتبطة بالانسحاب. وبعد المزيد من التدقيق والتحليل، لوحظ أن النشاط في الجانب الأيسر أعلى مما هو في الجانب الأيمن بالنسبة للسعادة والغضب على حدٍّ سواء. ومن المثير للاهتمام أن آثار عدم التماثل اقتصرت فقط على المناطق الأمامية للدماغ، عندما تم النظر في كل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان على حدة.

اتجه بعض واضعي النظريات الآخرين إلى النظر في الركائز البيولوجية العصبية للإقدام والإحجام (كلونينجر، 1987؛ جاي جراي، 1982؛ كينسبورن، 1978؛ لانج وآخرون، 1990 شنيرلا، 1959)، علماً أن مثل هذه النظريات غير قابلة للاختبار بسهولة باستخدام مجموعة البيانات المتوفرة حالياً. وعلى الرغم من أن تحديد الركائز الدقيقة يختلف وفقاً للموقف النظري الخاص، فإن الفكرة القائلة إن أنظمة تحفيز انفعالات الإقدام والانسحاب تعتمد على أجهزة مختلفة من الدماغ هي من الأفكار الشائعة، وقد حظي هذا المفهوم ببعض الدعم في الدراسة الحالية. وبنبرة مختلفة إلى حد ما، أشار باك (1999، 2002) إلى أنه قد يكون من الضروري التفرقة بين الدوافع الإيثارية والأنانية لشرح الفروق بين النصفين الكرويين في نشاط الدماغ المقترن بالانفعالات، على الرغم من أن باحثين آخرين استبعدوا أن تؤدي هذه التفرقة إلى إحداث أي تطوير مفيد لنظريات النصفين الكرويين للانفعالات التي يشعر بها المرء (جاي آر جراي، 2002). في كل الأحوال، بإمكاننا القول إن تصنيف الانفعالات بشكلٍ عام على أساس نزعات الفعل المرتبطة قد لا يكون يكون

مثمراً، حتى ولو كان مفيداً لبعض الانفعالات بشكل خاص. أولاً، ينطبق هذا التصنيف على بعض الانفعالات فقط، ولذلك لا يمكن استخدامه كتصنيف علمي عام للانفعالات. ثانياً، ليس من الواضح دائماً كيف يجب أن يتم تصنيف الانفعالات ضمن هذه الفئة أو تلك. على سبيل المثال، على الرغم من أن الخوف يقترن بالانسحاب، فإنه يقترن أيضاً بالإقدام نحو أماكن آمنة (بلانشارد وبلانشارد، 1994). ومن بين الصعوبات المحتملة أيضاً أن نزعات الفعل قد تكون شاملة أكثر مما ينبغي، فتضم عدداً من السلوكيات التي تختلف عن الانفعالات - أي أن التصنيف لا يستطيع التمييز بين التناظر (analogy) (الوظيفة المشتركة) والتماثل (homology) (الأصل المشترك؛ جريفيز 1997).

ثمة تفسيرات إضافية حول سبب عدم حصول نظريات عدم التماثل (دافيدسون، 1998؛ دافيدسون وإيروين، 1999) إلا على تأييد جزئي فقط في الدراسة الحالية. من المحتمل أن معظم الدراسات قد خلطت بين التكافؤ الانفعالي (أو نزعة الفعل) والاستثارة، أو أن المنهجيات المختلفة (مثل مخطط كهربية المخ مقابل التصوير العصبي) قد تختلف في حساسيتها لكشف الفروق بين جانبي الدماغ. وهناك احتمال آخر يتمثل في أن قاعدة البيانات الموجودة لدينا احتوت على دراسات حول إدراك وتجربة الانفعالات. ورأى دافيدسون (1998) أن فرضية التكافؤ (أو نزعة الفعل) تنطبق على الانفعالات المُجرَّبة أو الفروق في الأسلوب الوجداني وأن تباينات الدماغ الساكن تهيِّئ الناس للاستجابة بطرق معينة للمنبِّهات والأحداث الانفعالية. وإذا ما أخذنا في الاعتبار أن تجربة الانفعال عملية متغايرة وتتخذ أشكالاً متعدِّدة (لامبي ومارسيل، 2002)، يصبح من غير الواضح تماماً كيف يجب تعريف تجربة الانفعال إجرائياً في سياق التحليل الفوقي. وفضلاً عن ذلك، يبدو أن إدراك الانفعالات والتعرف إليها عند الآخرين يتوقف على التجربة الوجدانية للمشاهد، وهذا ما تؤيدة نظرية نقاط القصور المزدوجة لتجربة الانفعالات والتعرف إليها (لورنس وكالدير، تحت الطبع). من الممكن أيضاً أن تأثيرات تجانب الانفعالات، التي ظهرت بصورة أساسية في أبحاث مخطط كهربية المخ ودراسات الآفات والدراسات السلوكية المستندة إلى الدماغ، تعكس وظيفة دماغية غير متماثلة عند مستوى أدق من التحليل. إن كل نصف كرة دماغي، أو حتى كل فص جبهي، هو عبارة عن منطقة عصبية كبيرة تقوم عليها تشكيلة واسعة من الوظائف المعرفية. لذلك، لا يبدو من غير المعقول أن نفترض أن حالات عدم التماثل التي ظهرت في دراسات مخطط كهربية المخ ودراسات الآفات والدراسات السلوكية ربما تكون ناتجة عن حالات عدم تماثل أساسية في المناطق الدماغية الأكثر تخصُّصاً. بيد أنه نظراً لغياب الفرضيات الاستنتاجية المتعلقة بالمكان الدقيق لمثل هذه العلاقة، لم نشعر أن هناك مبرراً لإجراء تحليل استدلالي واستكشافي موسَّع للبيانات الموجودة لدينا على أساس

كل منطقة على حدة. ومن الممكن أيضاً أن مثل هذه الحالات من عدم التماثل ربما لا تشكِّل ظاهرة عامة لكافة الانفعالات، بل قد تكون محصورة ببعض الانفعالات الخاصة، وقد تم تناول هذه المسألة أعلاه.

القشرة البصرية والاستثارة الانفعالية

تمت الإشارة إلى أن الاستثارة قد لا تنجم عن بنية عصبية معينة، بل قد تكون مرتبطة بالحالة أو المستوى الكلي لنشاط الجهاز العصبي (لانج وآخرون، 1998). على سبيل المثال، أحد التأثيرات المهمة التي تخلِّفها الاستثارة الانفعالية يرتبط بعمل مناطق المعالجة البصرية الأساسية والثانوية - أي المناطق التي تعالج المنبِّهات البصرية في مرحلة مبكرة نسبياً من المعالجة الإدراكية. وقد لقيت هذه العلاقة المُفترضة بين مادة المنبِّهات الانفعالية ونشاط مناطق الإدراك المبكِّر تأييداً في الدراسة الحالية. ووَرَدَ نشاط القشرة البصرية ضمن قرابة 50 في المائة من الدراسات التي تناولت مختلف الانفعالات المنفصلة، وذلك عند مقارنتها بالحالات الانفعالية الحيادية المُطابقة لها. فضلاً عن ذلك، كانت القشرة الصدغية (temporal cortex) (نتيجةً للتلفيف المغزلي (fusiform gyrus) في كثير من الحالات) نشيطةً في عدد كبير من الدراسات. كما تحظى هذه الفرضية بدعم إضافي من خلال عدد القيم العظمى التي تحدثت عنها التقارير، والتي تُظهر وجود تفوّق كبير للمناطق الخلفية للدماغ على المناطق الأمامية، وذلك بالنسبة لكل حالة من الحالات الانفعالية التي درسناها (انظر الجدول 2). ومن بين الانتقادات الذي وُجِّهت ضد الاقتراح القائل إن المراكز التحفيزية قد تعمل على تحسين المعالجة المبكرة في أعقاب التحديد الأولي للمنبِّهات المرغِّبة أو المُنفِّرة هو أن المُنبِّهات الانفعالية غالباً ما تكون أكثر تعقيداً وحيويةً وإثارةً للاهتمام من نظرائها المحايدين. وفي الدراسة الحالية، انسحبت هذه العلاقة على التعبيرات الوجهية الانفعالية مقابل الحيادية، ما يشير إلى أن هذه هي الحالة حتى بالنسبة للمنبِّهات التي تمت مطابقتها إدراكياً. ووفقاً لمنظور التنافس المتحيِّز (biased competition) للانتباه (دوسيمون ودنكان، 1995)، فإن زيادة نشاط القشرة البصرية بالنسبة للمنبِّهات الانفعالية يمنحها ميزة تنافسية في معالجة المعلومات.

انفعالات برنامج الوجدان والتخصيص المناطقي

كما لوحظ أعلاه، كانت هناك أدلة واضحة تؤيد وجود توزيعات مكانية منفصلة مقترنة بكل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان التالية: الخوف والاشمئزاز والغضب. في المقابل، لم يتم العثور على فرق جوهري بين التوزيعات المكانية المقترنة بالسعادة والحزن. وقد استُكملت هذه النتائج عبر تقديم البرهان عن انفعالات متمايزة نسبياً، ويتمثل في المزاوجات

المناطقية بالنسبة لانفعالات الخوف والاشمئزاز والغضب، أما بالنسبة للسعادة والحزن فالمناطق مشتركة. ومن المهم أن النتائج التي ظهرت في التحليل الموسَّع لدراسات التصوير العصبي تعكس بشكلٍ وثيق تماماً ما توصلت إليه الدراسات النفسية العصبية في السابق.

الخوف واللوزتان

كما لوحظ أعلاه، أظهرت الدراسة الحالية أدلة جيدة حول التخصص مناطقي لثلاثة انفعالات منفصلة: الخوف والاشمئزاز والغضب. فقد تنبأنا بوجود علاقة بين الخوف واللوزتين، حيث وَرَدَ أنَّ هناك نشاطاً في هذه المنطقة العصبية في قرابة 40 في المائة من جميع الدراسات التي أجريت على الخوف وفي أكثر من 60 في المائة من الفئة الفرعية من الدراسات التي استخدمت التعبيرات الوجهية للانفعالات كمنبِّهات. وعلى الرغم من أن مناطق عصبية أخرى كانت نشطة أيضاً في نسبة كبيرة من دراسات الخوف (مثل القشرة الحزامية الأمامية والقشرة الحجاجية الجبهية)، فإن نشاط اللوزتين كان انتقائياً بدرجة ملحوظة بالنسبة للخوف، في حين أن أقل من 20 في المائة من الدراسات التي أُجريت حول الاشمئزاز أو الغضب أو السعادة أو الحزن تحدثت عن حدوث نشاط في هذه المنطقة (انظر الشكل 3).

وتنسجم هذه العلاقة الملحوظة بين الخوف واللوزتين مع نتائج دراسات الآفات والدراسات الكهروفسيولوجية، التي أجريت على البشر وحيوانات المختبر (كالدر وآخرون، 2001). وفي الدراسات التي أجريت على المرضى، على سبيل المثال، تبيَّن أن الآفات التي تصيب اللوزتين تعطِّل القدرة على التعرف إلى الإشارات الوجهية للخوف (أدولفس وآخرون، 1994؛ كالدر وآخرون، 1996) كما تعطِّل اكتساب الاستجابات للخوف والتعبير عنها (بيتشارا وآخرون، 1995؛ لابار وليدو وسبنسر وفيلبس، 1995). وبالمثل تُعتبر اللوزتان مسؤولتين عن استجابات الخوف لدى عدد من الثدييات. وعلى الرغم من الأدلة التي تشير إلى ارتباط اللوزتين بإدراك وتجربة الخوف، فإن الدور الوظيفي الدقيق لهذه المنطقة العصبية لا يزال محل جدل. بعض الباحثين وصفوا اللوزتين بأنهما "مِكشاف التهديد threat detector" العام (أمارال، 2002)، أو «وحدة قياس الخوف fear module" (أوهمان ومينيكا، 2001)، في حين اعتبر باحثون آخرون أن اللوزتين لا تتدخلان بشكلٍ خاص في اكتشاف التهديد، بل تقترنان بالاستثارة الانفعالية بشكلٍ عام (جانوتي وآخرون، 1993؛ هامان وإيلي وهوفمان وكيلتس، 2002؛ هامان وماو، 2002؛ هيلير وآخرون، 1998؛ أوهمان، 1986؛ وليامز وآخرون، 2001). لم يكن ممكناً تناول المسألة الأخيرة تجريبياً في هذا التحليل الفوقي، نظراً لأنه تم الخلط بين الانفعال والاستثارة في معظم الدراسات التي قارنت بين المنبِّهات الإيجابية أو السلبية عالية الاستثارة والمنبِّهات الحيادية منخفضة

الاستثارة. على أية حال، بما أنه يمكن اعتبار الغضب انفعالاً عالي الاستثارة (راسيل، 1980)، وبعد أن تبيَّن بأن اللوزتين تنشطان في نسبة ضئيلة جداً من دراسات الغضب، يبدو منطقياً الاستنتاج بأن اللوزتين قد ترتبطان بشكلٍ أخص بمعالجة الخوف أكثر مما ترتبطان بمعالجة مكوِّن الاستثارة من المنبِّهات الانفعاليّة. من الواضح أن أحد الأهداف المهمة لدراسات التصوير العصبي في المستقبل يجب أن يتمثل في جعل الاستثارة الانفعالية متغيِّرة مع الإبقاء على ثبات التكافؤ الانفعالي، وذلك لكي نتمكن من معالجة هذا الجدل المستديم وتحديد الدور الوظيفي الدقيق للوزتين.

الاشمئزاز والجزيرة/ الكرة الشاحبة

ثمة مستوى مماثل من الخصوصية تمخضت عنه الدراسات التي تتناول الاشمئزاز، كما تُظهر نتائج تحليل KS3. فقد اختلف التوزيع ثلاثي الأبعاد لبؤر التنشيط للاشمئزاز، على وجه الخصوص، ليس فقط عن التوزيع المرتبط بالخوف، بل أيضاً عن التوزيع المتعلق بالغضب والسعادة والحزن. ومنطقةالجزيرة، بشكلٍ خاص، كانت نشطة في أكثر من 70 في المائة من دراسات الاشمئزاز، في حين كانت النسبة أقل من 40 في المائة بالنسبة للدراسات التي تناولت كل واحدة من الانفعالات المنفصلة الأخرى. كما كانت الكرة الشاحبة نشطة في أكثر من 70 في المائة من دراسات الاشمئزاز، بينما كانت النسبة أقل من 25 في المائة بالنسبة للدراسات التي تناولت انفعالات برنامج الوجدان الأخرى. وعلى الرغم من أن الدراسات التي تناولت الجانب البيولوجي العصبي للاشمئزاز أقل بكثير مقارنةً بالدراسات التي أُجريت حول الخوف، فمن المهم ملاحظة أنه في تحليلنا الأكثر تركيزاً لتلك الدراسات، التي استخدمت فقط التعبيرات الوجهية للاشمئزاز، تبيَّن أن الجزيرة والكرة الشاحبة كانتا، على التوالي، نشطتين في أربع وخمس (من أصل خمس) دراسات تناولت هذا الانفعال.

أما بالنسبة للخوف، فهناك ترابط وثيق جداً بين المناطق المحددة في دراسات التصوير العصبي للاشمئزاز وتلك التي حُدِّدت في الدراسات التي أُجريت على المرضى. وقد نُسب للعُقد القاعدية، بشكلٍ خاص، دورٌ مهم في التعرف إلى الاشمئزاز على أساس الدراسات التي أُجريت على مرضى مصابين بمتلازمة هنتنغتون (Huntington's disease HD)، وهو اضطراب جيني عصبي يصيب العُقد القاعدية في مراحله المبكرة. وقد تبيَّن أن مرضى متلازمة هنتنغتون يعانون قصوراً شديداً على نحوٍ غير متكافئ في التعرف إلى إشارات الاشمئزاز (جاي إم جراي وآخرون، 1997؛ سبرينِّجلماير وآخرون، 1996؛ سبرينجلماير وآخرون، 1997). وعلاوةً على ذلك، أظهرت دراسة حديثة لحالة أحد المرضى الذي يُدعى (N. K)، وهو مُصاب بآفة بؤرية معروفة في العُقد القاعدية والجزيرة، أظهرت وجود قصورٍ انتقائي بدرجة عالية في كلٍّ من التعبيرات الوجهية والصوتية للاشمئزاز، إلى جانب وجود

تقرير حول تجربة لا نمطية لهذا الانفعال (كالدر وآخرون، 2000). وتُعتبر علاقة الجزيرة في معالجة الاشمئزاز مثيرة للاهتمام بشكلٍ خاص، إذا ما أخذنا في الاعتبار الدور الموثَّق لهذه المنطقة في الوظيفة الذوقية (بريتشاردٍ وماكالوسو وإيسلينجر، 1999؛ سمول وآخرون، 1999) وإشارة روزين وزملائه إلى أن الاشمئزاز نشأ من نظام نفور أكثر بدائية (روزين وفالون، 1987؛ روزين ولويري وإيبيرت، 1994). وعند الفئران، تؤدي الآفات التي تصيب المنطقة المقابلة للجزيرة الذوقية إلى تعطيل استجابات النفور (كيفير وأور، 1992)، مثلما تفعل الآفات التي تصيب الكرة الشاحبة (هيرنادي وكارادي وفاليدي ولينارد، 1997).

الغضب و القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية

في الدراسات التي تناولت الغضب، تناولت التقارير نشاط القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية في نسبة أعلى من دراسات الغضب، مقارنةً بالانفعالات الأخرى. هذا التمييز بين الأجهزة العصبية المرتبطة بالغضب والخوف يناقض الفكرة القائلة إن هناك جهازاً عصبياً متخصصاً في معالجة الانفعالات البغيضة ذات الاستثارة العالية، التي يمثل الخوف والغضب نموذجين منها (أدولفس وراسيل وترانيل، 1999). وتنسجم هذه النتيجة مع الأدلة الحديثة التي تشير إلى أن القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية البؤرية قد تكون مترافقة بشكلٍ خاص مع حدوث تغييرات في السلوك العدواني عند البشر (بلير، 2001؛ بلاير وسيبولوتي، 2000؛ براور وبرايس، 2001). وبالمثل، أظهرت الدراسات المقارنة حدوث تغييرات في السلوك العدواني في أعقاب تعرض القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية لدى أنواع مختلفة من القردة للإصابة بآفات (بوتير وسنايدر، 1972؛ كامباك، 1973؛ راليه وستيكليس وإيرفين وكلينج وماكغواير، 1979).

الدور العام للقشرة الحزامية الأمامية والقشرة الإنسية للفص مقدم الجبهي في الانفعالات

في الوقت الذي أثبتت فيه بعض المناطق العصبية أنها تتمتع بتخصص نسبي بالنسبة للانفعالات المتمايزة لكلٍّ من الخوف والاشمئزاز والغضب، وفقاً لما تمت مناقشته أعلاه، بدا أن بعض المناطق الأخرى تؤدي دوراً أكثر شمولية في قابليتها لمعالجة عدد من الانفعالات. في الحقيقة، لم تكشف التوزيعات ثلاثية الأبعاد للنشاط العصبي بالنسبة للسعادة والحزن عن وجود اختلاف جوهري، فقد كانت القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثفنية والقشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي الأكثر ثباتاً في النشاط وفقاً للدراسات التي تناولت هذين الانفعالين. ومن المهم الإشارة إلى أن هذه المنطقة العصبية كانت نشطة أيضاً في نسبة كبيرة من الدراسات التي تناولت الانفعالات المتمايزة الأخرى.

إحدى القضايا المهمة التي تثيرها هذه النتيجة تتمثل في ما إذا كان هناك بعض العمليات المعرفية أو الوجدانية المشتركة بين سلسلة من الانفعالات، التي تحدثها مناطق القشرة الحزامية الأمامية أو القشرة الإنسية للفص مقدم الجبهي. وعلى النقيض من المقاربة التي تركِّز على ما يحدث ضمن الوظيفة الواحدة (within-function approach)، والتي يتم تبنيها عادةً في دراسات التصوير العصبي، فإن هذا النوع من المقاربة العابرة للوظائف (cross-function approach) دافع عنه عدد من الباحثين لكي يحددوا السبب الذي يجعل نفس المنطقة الدماغية تستأثر بها حالات انفعالية مختلفة (كابيتزا و نايبرج، 2002). وقد أثبتت هذه المقاربة نجاحها الهائل في أعمال (دنكان وأوين 2000)، حيث جُنِّدت المناطق المشتركة لقشرة الفص مقدم الجبهي (PFC) من أجل أداء طيف واسع من متطلبات المهام. وأدت هذه النتيجة فيما بعد إلى تطوير نظرية التشفير التكيُّفي (adaptive-coding model) (دنكان، 2000)، ما يشير إلى أنه ممن الممكن تطبيق مقاربة مماثلة بشكلٍ مثمر لتساعد في ضبط وتوليد نظريات العمليات العامة في الوجدان.

مما لا شك فيه أن البيانات المنبثقة عن الدراسات التي تُجرى على المرضى (داماسيو، 1994؛ هورناك ورولز ووايد، 1996، كين وكالدر وهودجز ويونغ، 2002؛ رولز، 1999) تؤكد الدور المهم الذي تلعبه الفصوص الجبهية (بما في ذلك القشرة الحزامية الأمامية) في معالجة التلميحات الانفعالية بشكلٍ عام. على سبيل المثال، اعتبر (ماكلين 1999؛ انظر أيضاً لاين ورايمان وأهرين وآخرون، 1997) أن تجربة الانفعال تحدث من خلال القشرة الحزامية الأمامية، في حين ركَّز داماسيو (1994) على مساهمة القشرة البطنية الإنسية للفص مقدم الجبهي (ventromedial prefrontal cortex) في الانفعالات، أما (رولز 1999) فافترض وجود دورٍ عام للقشرة الحجاجية الجبهية في الانفعالات، كما أشار آخرون إلى أن الأجهزة المرتبطةً بتشفير الانفعالات الفردية قد تغذي أجهزة الانفعالات، التي تتسم بدرجة أكبر من العمومية، في القشرة الجبهية (سبرينجلماير وراوش وإيسيل وبرزونتيك، 1998). إذا كان هذا صحيحاً، فإننا نتوقع رؤية حالات قصور عام في تجربة الانفعالات والتعرف إليها في أعقاب تعرُّض القشرة الجبهية للأذى، وهذا ما يبدو أنه يحدث بالفعل (داماسيو وترانيل وداماسيو، 1990؛ هورناك وآخرون، 1996؛ كين وآخرون، 2002).

قبل المتابعة، يجب التنويه إلى أن نتائج الدراسة الحالية تُظهر بعض التشابه، وأيضاً بعض الاختلافات اللافتة، مع النتائج التي أوردها تحليلٌ فوقي آخر حديث لخمس وخمسين دراسة حول الانفعالات (فان ووايجر وتايلور وليبرزون، 2002). وتُظهر كلتا الدراستين علاقة موثوقة وخاصة بين (1) الخوف واللوزتين و(2) الاشمئزاز والعُقد القاعدية، علماً أن الدراسة الحالية أظهرت وجود مستوى مماثل لارتباط الجزيرة بالانفعال الأخير.

النقطة التي تبدأ فيها هاتان الدراستان بالاختلاف تتمثل في نتائجهما حول السعادة والحزن. فقد وجد فان وآخرون أن العُقد القاعدية، فضلاً عن كونها تؤدي دوراً مهماً في الاشمئزاز، كانت تنشط بشكلٍ ثابت بالنسبة للسعادة أيضاً. هذه النتيجة تتعارض مع ما نورده هنا حول العلاقة بين السعادة ونشاط القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثفنية، علماً أن نشاط القشرة الحزامية الأمامية لم يكن محصوراً بهذا الانفعال، بل كان نشطاً خلال سلسلة الانفعالات بأكملها، كما لم تكن هناك علاقة خاصة بين الحزن والمنطقة تحت الرُكْبِيّة (subgenual region)، بل اتسم هذا الانفعال، كما هو الحال بالنسبة للسعادة، بنشاطٍ ثابت في القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثَّفنية. كما تمكنت الدراسة الحاليةُ من العثور على علاقة مهمة بين الغضب والقشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية، وهو ما لم تتحدث عنه الدراسة السابقة. نقدِّم تفسيرين ممكنين للتناقضات الواردة أعلاه: أولاً، اقتصرت الدراسة الحالية في تحليلها فقط على تلك الدراسات التي كان يوجد فيها حالة أساسية حيادية ومضبوطة بعناية، في حين لم تقم الدراسة السابقة في ذلك. ثانياً، بُنيت النتائج الحالية على عينة أكبر بكثير مكونة من (106 دراسات). وعلى الرغم من أن القوة الزائدة المنبثقة عن هذه السِّمة للدراسة الحالية لا يُتوقع أن تحدث فرقاً جوهرياً بالنسبة لفئة الخوف، التي شملت (30 دراسة)، فإنه يُتوقع أن تؤدي إلى تغيير نمط النتائج المقترنة بفئات تحتوي على عدد أقل من الدراسات، مثل السعادة أو الغضب. فضلاً عن ذلك، تقدم الدراسة الحالية أدلةً على وجود فروق في أنماط النشاط العصبي المقترن بـ (1) الإقدام والانسحاب و(2) انفعالات برنامج الوجدان من خلال تطبيقها لاختبار (KS3) الموضوعي.

نقاط الضعف في هذا التحليل الفوقي

اعتبرنا في المقدمة أن نقطة القوة الرئيسة للتحليل الفوقي للوظيفة والمكان تتمثل في أن إدراج معلومات حول عدد كبير من المشاركين يزود صاحب التجربة بقوة إحصائية هائلة. فالتحليلُ الفوقي يُمكِّن الباحثَ، بطريقة لا يمكن أن تتوفر في أي دراسة مفردة تستخدم التصوير العصبي، من تحديد المناطق العصبية التي تنشط في مختلف حالات الانفعال ومن رؤية «المشهد» الكامل لدراسات الانفعالات. لكن التحليل الفوقي، كحال معظم طرق البحث، يعاني عدداً من نقاط الضعف المهمة، والدراسة الحالية ليست مستثناة من ذلك. ويتمثل أحد العيوب المحتملة للتحليل الفوقي الحالي في أن تبنيه لخطة تصنيفية بدائية إلى حدٍّ ما (التكافؤ ونزعة الفعل والانفعالات المنفصلة) يعني أنه تم استخدام، ضمن كل واحدة من تلك الفئات، تشكيلة واسعة من النماذج التجريبية. وهذا يثير احتمال أن تكون الفروق في المناطق الدماغية المقترنة

بحالات انفعالية مختلفة، ناتجة، في الحقيقة، عن وجود فروق في النماذج المُستخدَمة لدراستها. وعلى الرغم من أن الدراسة الحالية لم تبحث في الآثار التي يمكن أن تخلِّفها نماذج معيَّنة على أنماط نشاط الدماغ بشكلٍ مباشر، فإنه من خلال (الجدول 1) يمكن ملاحظة أنه تم استخدام تشكيلةٍ واسعة من النماذج في كل حالة من حالات الانفعال. فضلاً عن ذلك، تم تناول هذه القضية بشكلٍ واضح في دراسة التحليل الفوقي السابقة (فان وآخرون، 2002). لكن مناطق الدماغ التي تبيَّن أنها ترتبط خصيصاً بأي نموذج خاص أو بأي طريقة لإحداث الانفعال في تلك الدراسة ليست نفس المناطق التي تم ملاحظتها في الدراسة الحالية. والاستثناء الوحيد الممكن تمثل في القشرة الحزامية الأمامية، التي وجد فان وزملاؤه بأنها تقترن باستعادة السيرة الشخصية الذاتية. في الدراسة الحالية، كانت القشرة الحزامية الأمامية نشطة عبر سلسلة من الانفعالات المنفصلة، ما يشير إلى أن الفروق في النماذج المستخدمة في حالات الانفعال لم تكن هي التي تُحدث ذلك التأثير. وعلى الرغم من أنه يمكن النظر إلى هذا الجانب من دراستنا على أنه نقطة ضعف، فإنه يمكن النظر إليه أيضاً بوصفه نقطة قوة. في الحقيقة، كانت الاستراتيجية الموجِّهة لنا تتمثل في استقصاء مدى إمكانية تطبيق التصنيفات المجردة نسبياً بشكلٍ مفيد على فهم التنظيم العصبي عبر كافة الحالات الانفعالية.

القضية الأخرى التي يجب النظر فيها ضمن سياق التحليل الفوقي تتمثل في مدى احتمال أن تكون هناك أي نتائج ناجمة عن وجود فروق في درجة المُجانسة وعتبات الدلالة الإحصائية. هذه العوامل لا تشكِّل صعوبات بالنسبة لمقارنات عدم التماثل، نظراً لأن مستويات المُجانسة والدلالة لا تميل إلى التغير عبر النصفين الكرويين، لكن يجب النظر إليها ضمن سياق تحليل (KS3) وتحليل مناطق الدماغ. وعلى الرغم من أن التحقق من مدى إسهام مستويات الدلالة كان أكثر صعوبة (إذ تم استخدام عتبات مختلفة بصورة متكررة لدراسة مختلف مناطق الدماغ في نفس الدراسة)، فإنه لم يتبيَّن أن متوسط حجم مرشِّح المُجانسة يختلف بصورة دالة عبر مختلف حالات الانفعال. وتشير هذه النتيجة إلى أنه من المُستبعَد أن تكون النتائج الحالية ناجمة عن وجود مثل هذا الخلط ضمن مجموعة البيانات الموجودة لدينا. كما يجب تفسير النتائج الصفرية بنوع من الحذر في التحليلات الفوقية لبيانات التصوير العصبي، على الرغم من أنه يجب التأكيد على احتمال أن تتسبب نقطة الضعف هذه بمشكلات أكبر بكثير بالنسبة لدراسات التصوير العصبي المنفردة التي تُضعفها القوة الإحصائية المحدودة.

وأخيراً، يُعتبر إطلاق المُسمَّيات التشريحية على إحداثيات موجودة ضمن فراغ تجسيمي (stereotaxic space) أمراً إشكالياً بالنسبة لكافة دراسات التصوير (بريت

وآخرون، 2002). وقد استخدمت الدراسات المُدرجة في التحليل الحالي قوالب تجسيمية (stereotaxic templates) مختلفة (مؤسسة مونتريال لعلم الأعصاب وتالايراتش)، ولذلك كانت هناك حاجة لإجراء تحويل للمطابقة بين القوالب. وهذا يحمل بين طياته احتمال عدم الدقة (بريت وآخرون، 2002). وتم تحديد المسميات التشريحية بالرجوع إلى أطلس تالايراتش، إلى جانب التمييز بين أقسام القشرة الحزامية الأمامية والجزيرة/ الوصاد وطبقات القشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية، وقد قام بالأولى باوس وآخرون (1998؛ باوس وآخرون، 1996)، في حين قام بالثانية سمول وآخرون (1999). على أية حال، من المعروف أن قدراً كبيراً من التباين التشريحي العصبي يحدث عند البشر، وهذا لا يمكن حصره باستخدام أطلس يستند إلى دماغ واحد. سوف تستفيد التحليلات الفوقية المستقبلية من تطوير أطلس لدماغ الإنسان باستخدام الاحتمال الأقصى المُستند إلى المسميات. على الرغم من ذلك، إنه لأمرٌ مشجعٌ أنه حتى هذه الطريقة البدائية إلى حد ما، التي استخدمناها في إطلاق التسميات، تمكَّنتْ من التوصل إلى مزاوجات مناطقية انفعالية ثابتة ومحددة نسبياً بالنسبة للخوف (اللوزتان) والاشمئزاز (الجزيرة/ الوصاد، الكرة الشاحبة) والغضب (القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية)، وهذه المزاوجات تتوافق بشكلٍ جيد مع بيانات الآفات حول هذه الانفعالات ومتماثلاتها (homologues).

الملخص والاستنتاجات العامة

من المناسب الآن العودة إلى سؤال البحث التوجيهي: كيف ساهمت دراسات التصوير العصبي الوظيفي الحديثة في فهمنا لانفعالات البشر؟ كما لوحظ في المقدمة، فإن درجة الفائدة المرجوَّة من الفرضيات الحالية حول الأجهزة العصبية الأحادية والثنائية والمتعددة كانت تشكِّل موضع الاهتمام الرئيس.

إن التوزيع الواسع للنشاط العصبي المقترن بالانفعالات بوجه عام، بغض النظر عن المهمة أو النموذج المستخدم في أي دراسة فردية، يشير إلى أن نظرية الجهاز الحوفي للانفعالات لا يمكن أن تفسر كل بيانات التصوير العصبي. وبالمثل، فقد فشلت البيانات المُجمَّعة من خلال الدراسات المتوفرة حالياً حول التصوير العصبي للانفعالات في إثبات أن هناك دوراً خاصاً يلعبه النصف الكروي الأيمن أو المناطق الخلفية اليمينية للدماغ في الانفعالات أو حتى في إدراك هذه الانفعالات.

أظهرت نتائج الدراسة تأييداً جزئياً للفرضيات ثنائية الأجهزة في معالجة الانفعالات. وأشارت إحدى نسخ اختبار كولموجروف وسميرنوف الإحصائي الملائم

لتحليل البيانات ثلاثية الأبعاد إلى أنه على الرغم من عدم وجود اختلاف بين أنماط النشاط العصبي المقترن بالانفعالات الإيجابية والسلبية، فإن محاولات تقديم وصف دقيق للأجهزة العصبية المنفصلة لنزعات فعل الإقدام والانسحاب يُرجَّح أن تكون واعدة ومبشِّرة أكثر. وعند مستوى أدق من التحليل، تبيَّن أن انفعالات الإقدام ترتبط بدرجة نشاط أكبر نسبياً في النصف الكروي الأيسر منها في النصف الكروي الأيمن للدماغ، في حين كان النشاط العصبي المُلاحظ بالنسبة للانفعالات السلبية وانفعالات الانسحاب متماثلاً. أما عدم التماثل الذي تمت ملاحظته بالنسبة لانفعالات الإقدام فكان محصوراً بالمناطق الأمامية للدماغ فقط عندما دُرس كل انفعال من انفعالات برنامج الوجدان على حدة، حيث تبيَّن أن السعادة والغضب يتسببان بحدوث قدرٍ أكبر من النشاط في المنطقة الجبهية اليُسرى منها في اليُمنى. هذه النتائج مجتمعةً تشير إلى أن النظريات أحادية وثنائية الأجهزة للعلاقات بين البنية والوظيفة قد تكون بدائية إلى حدٍّ ما، على صعيد كلٍّ من الركائز العصبية المستندة إليها والجانب الانفعالي قيد الدراسة، وأنه، بدلاً من ذلك، قد تكون هناك علاقة أكثر تعقيداً بين الانفعالات والتخصص المناطقي المطابق لها.

يمكن القول إن تفسيرات برنامج الوجدان للانفعالات حظيت بتأييد كبير. فقد كانت توزيعات بؤر التنشيط المقترنة بانفعالات الخوف والغضب والاشمئزاز مختلفة كثيرة عن بعضها، وعن تلك الخاصة بالسعادة والحزن. فضلاً عن ذلك، اتَّسم نشاط هذه الانفعالات بقدرٍ أكبر من الثبات في المناطق التي، في حال تعرضها للأذى، تصاحبها حالات قصورٍ انتقائية في الانفعالات: فانفعال الخوف مقترن باللوزتين، والاشمئزاز بالجزيرة/ الوصاد والكرة الشاحبة؛ والغضب بالقشرة الحَجاجية الجبهية الوحشية. أما التوزيعات الخاصة بالسعادة والحزن فلم يظهر فيها أي اختلاف، حيث تجمعت بؤر التنشيط حول القشرة الحزامية الأمامية فوق الثفنية (والقشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي)، وهذه المنطقة قد تكون مرتبطة في معالجة الانفعالات على نحو أعم وأشمل. وعلى الرغم من أننا لا نؤيد الرأي القائل إن انفعالات برنامج الوجدان تمثِّلها دارات عصبية مختلفة كلياً، فإنه يبدو منطقياً أن نستنتج بأن الأجهزة العصبية الأساسية مستقلة عن بعضها جزئياً. هذا التفسير ينسجم إلى حدٍّ كبير مع مقاربات الانفعالات التي يمكن أن تُمثَّل فيها بعض انفعالات برنامج الوجدان على الأقل على شكل أجهزة نفسية وعصبية متمايزة يوجد لها تماثلات واضحة عند الثدييات الأخرى. ونعتقد أن بيانات التصوير، إلى جانب الأدلة النفسية العصبية، تشير إلى وجود أجهزة خاصة للانفعالات - أي أجهزة تتسم بكونها قابلة للفصل عن بعضها ومتخصصة ومتماسكة داخلياً وبأنها مرتبطة (إنما ليس بالضرورة مكرسة

بصورة حصرية لذلك) بانفعالات الخوف والاشمئزاز والغضب. لكن لا يزال غير واضح حتى الآن ما إذا كانت تلك الأجهزة متماثلة مع برامج إيكمان الوجدانية (1992، 1999). ومما لا شك فيه أنه، على صعيد دقة بيانات التصوير الوظيفي على الأقل، يبدو أن هناك فروقاً مهمة بين الخوف والاشمئزاز والغضب من جهة، والسعادة/ الحزن من جهة أخرى.

تحمل النتائج الحالية مضامين واضحة لدراسة الانفعالات عند البشر، حيث تؤكد أن تقنيات التحليل الفوقي مفيدة في تقييم إسهام أبحاث التصوير العصبي في تطوير فهمنا للمتلازمات العصبية لتلك الانفعالات، وفي توليد فرضيات جديدة حول دور الدماغ في معالجة الانفعالات. كما يمكِّننا التحليل الفوقي، عبر الجمع بين بيانات التصوير العصبي الوظيفي في مختلف الحالات الانفعالية وبين النماذج التجريبية، من التغلب على العديد من العيوب التي تقترن عادةً بدراسة واحدة للتصوير العصبي. نأمل في أن تكون نتائج الدراسة الحالية مفيدة في تصميم تجارب تصوير الدماغ في المستقبل بناءً على الأساس العصبي للانفعالات البشرية.



المراجع

Note: Asterisks mark studies included in the meta-analysis.

Adolphs, R. (1999). Social cognition and the human brain. Trends in Cognitive Sciences, 3, 469-479.

Adolphs, R., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1996) Cortical systems for the recognition of emotion in facial expres- sions. Journal of Neuroscience, 16, 7678-7687.

Adolphs, R., Russell, J. A., & Tranel, D. (1999). A role for the human amygdala in recognizing emotional arousal from unpleas- ant stimuli. Psychological Science, 10, 167-171.

Adolphs, R., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilat- eral damage to the human amygdala. Nature, 372, 669-672.

Adolphs, R., Tranel, D., Hamann, S., Young, A. W., Calder, A. J., Phelps, E. A., Anderson, A., Lee, G. P., & Damasio, A. R. (1999). Recognition of facial emotion in nine individuals with bilateral amygdala damage. Neuropsychologia, 37, 1111-1117.

Amaral, D. G. (2002). The primate amygdala and the neurobiology of social behavior: Implications for understanding social anxiety. Biological Psychiatry, 51, 11-17.

* Baker, S. C., Frith, C. D., & Dolan, R. J. (1997). The interaction between mood and cognitive function studied with PET. Psychologi- cal Medicine, 27, 565-578.

* Bartels, A., & Zeki, S. (2000). The neural basis of romantic love.Neuro Report, 11, 3829-3834.

* Beauregard, M., Chertkow, H., Bub, D., Murtha, S., Dixon, R.,&Evans, A. (1997). The neural substrate for concrete, abstract, and emotional word lexica: A positron emission tomography study. Journal of Cognitive Neuroscience, 9, 441-461.

* Beauregard, M., Leroux, J. M., Bergman, S., Arzoumanian, Y., Beaudoin, G., Bourgouin, P., & Stip, E. (1998). The functional neuroanatomy of major depression: An f MRI study using an emo- tional activation paradigm. NeuroReport, 9, 3253-3258.

Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs, R., Rockland, C.,&Damasio, A. R. (1995). Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans. Science, 269, 1115-1118.

Blair, R. J. R. (2001). Neurocognitive models of aggression, the an- tisocial personality disorders, and psychopathy. Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry, 71, 727-731.

Blair, R. J. R., & Cipolotti, L. (2000). Impaired social response reversal: A case of "acquired sociopathy." Brain, 123, 1122-1141.

* Blair, R. J. R., Morris, J. S., Frith, C. D., Perrett, D. I., & Dolan,R. J. (1999). Dissociable neural responses to facial expressions of sadness and anger. Brain, 122, 883-893.

Blanchard, R. J., & Blanchard, D. C. (1994). Opponent environ- mental targets and sensorimotor systems in aggression and defence. In S. J. Cooper & C. A. Hendrie (Eds.), Ethology and psychophar- macology (pp. 133-157). Chichester, U.K.: Wiley.

* Blood, A. J., & Zatorre, R. J. (2001). Intensely pleasurable re- sponses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion. Proceedings of the National Academy of Sciences, 98, 11818-11823.

Blood, A. J., Zatorre, R. J., Bermudez, P., & Evans, A. C. (1999). Emotional responses to pleasant and unpleasant music correlate with activity in paralimbic brain regions. Nature Neuroscience, 2, 382-387.

Borod, J. C., Cicero, B. A., Obler, L. K., Welkowitz, J., Erhan, H. M., Santschi, C., Grunwald, I. S., Agosti, R. M., & Whalen, J. R. (1998). Right hemisphere emotional perception: Evidence across multiple channels. Neuropsychology, 12, 446-458.

Borod, J. C., Zgaljardic, D., Tabert, M. H., & Koff, E. (2001). Asymmetries of emotional perception and expression in normal adults. In G. Gainotti (Ed.), Handbook of neuropsychology (2nd ed., Vol. 5, pp. 181-205). Amsterdam: Elsevier.

* Breiter, H. C., Etcoff, N. L., Whalen, P. J., Kennedy, W. A .Rauch, S. L., Buckner, R. L., Strauss, M. M., Hyman, S. E., & Rosen, B. R. (1996). Response and habituation of the human amygdala during visual processing of facial expression. Neuron, 17, 875- 887.

* Bremner, J. D., Narayan, M., Staib, L. H., Southwick, S. M., McGlashan, T., & Charney, D. S. (1999). Neural correlates of memories of childhood sexual abuse in women with and without posttraumatic stress disorder. American Journal of Psychiatry, 156, 1787-1795.

* Bremner, J. D., Staib, L. H., Kaloupek, D., Southwick, S. M., Soufer, R., & Charney, D. S. (1999). Neural correlates of expo- sure to traumatic pictures and sound in Vietnam combat veterans with and without posttraumatic stress disorder: A positron emission tomography study. Biological Psychiatry, 45, 806-816.

Brett, M., Christ off, K., Cusack, R., & Lancaster, J. (2001). Using the Talairach atlas with the MNI template. NeuroImage, 13, S85.

Brett, M., Johnsrude, I. S., & Owen, A. M. (2002). The problem of functional localization in the human brain. Nature Reviews Neuro- science, 3, 243-249.

Brower, M. C., & Price, B. H. (2001). Neuropsychiatry of frontal lobe dysfunction in violent and criminal behaviour: A critical review. Journal of Neurology, Neurosurgery, & Psychiatry, 71, 720-726.

* Buchanan, T. W., Lutz, K., Mirzazade, S., Specht, K., Shah, N. J., Zilles, K., & Jäncke, L. (2000). Recognition of emotional prosody and verbal components of spoken language: An f MRI study. Cognitive Brain Research, 9, 227-238.

* Büchel, C., Dolan, R. J., Armony, J. L., & Friston, K. J. (1999). Amygdala-hippocampal involvement in human aversive trace con- ditioning revealed through event-related functional magnetic resonance imaging. Journal of Neuroscience, 19, 10869-10876.

* Büchel, C., Morris, J., Dolan, R. J., & Friston, K. J. (1998). Brain systems mediating aversive conditioning: An event-related f MRI study. Neuron, 20, 947-957.

Buck, R. (1999). The biological affects: A typology. Psychological Review, 106, 301-336.

Buck, R. (2002). The genetics and biology of true love: Prosocial bi- ological affects and the left hemisphere. Psychological Review, 109, 739-744.

Butter, C. M., & Snyder, D. R. (1972). Alterations in aversive and aggressive behaviors following orbital frontal lesions in rhesus monkeys. Acta Neurobiologiae Experimentalis, 32, 525-565.

* Bystritsky, A., Pontillo, D., Powers, M., Sabb, F. W., Craske, M. G., & Bookheimer, S. Y. (2001). Functional MRI changes during panic anticipation and imagery exposure. NeuroReport, 12, 3953-3957.

Cabeza, R., & Nyberg, L. (2000). Imaging cognition: II. An empiri- cal review of 275 PET and f MRI studies. Journal of Cognitive Neu- roscience, 12, 1-47.

Cabeza, R., & Nyberg, L. (2002). Seeing the forest through the trees:

The cross-function approach to imaging cognition. In A. Zani&A. M. Proverbio (Eds.), The cognitive electrophysiology of mind and brain (pp. 41-68). San Diego: Academic Press.

Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1999). The affect system has parallel and integrative processing components: Form follows function. Journal of Personality & Social Psychol- ogy, 76, 839-855.

* Cahill, L., Haier, R. J., Fallon, J., Alkire, M. T., Tang, C.,Keator, D., Wu, J., & McGaugh, J. L. (1996). Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. Proceedings of the National Academy of Sciences, 93, 8016-8021.

* Cahill, L., Haier, R. J., White, N. S., Fallon, J., Kilpatrick, L., Lawrence, C., Potkin, S. G., & Alkire, M. T. (2001). Sex-related difference in amygdala activity during emotionally influenced memory storage. Neurobiology of Learning & Memory, 75, 1-9.

Calder, A. J., Keane, J., Manes, F., Antoun, N., & Young, A. W. (2000). Impaired recognition and experience of disgust following brain injury. Nature Neuroscience, 3, 1077-1078.

Calder, A. J., Lawrence, A. D., & Young, A. W. (2001). Neuropsychology of fear and loathing. Nature Reviews Neuroscience, 2, 352-363.

Calder, A. J., Young, A. W., Rowland, D., Perrett, D. I., Hodges, J. R., & Etcoff, N. L. (1996). Facial emotion recognition after bilateral amygdala damage: Differentially severe impairment of fear. Cognitive Neuropsychology, 13, 699-745.

* Canli, T., Zhao, Z., Brewer, J., Gabrieli, J. D., & Cahill, L. (2000). Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. Journal of Neuroscience, 20, (RC99), 1-5.

Carver, C. S., Sutton, S. K., & Scheier, M. F. (2000). Action, emo- tion, and personality: Emerging conceptual integration. Personality&Social Psychology Bulletin, 26, 741-751.

* Chua, P., Krams, M., Toni, I., Passingham, R., & Dolan, R. (1999). A functional anatomy of anticipatory anxiety. NeuroImage, 9, 563-571.

Cloninger, C. (1987). A systematic method for clinical description and classif ication of personality variants. Archives of General Psychiatry, 44, 573-588.

Collins, D. L., Neelin, P., Peters, T. M., & Evans, A. C. (1994). Automatic 3D intersubject registration of MR volumetric data in standardized Talairach space. Journal of Computer Assisted Tomography, 18, 192-205.

* Critchley, H., Daly, E., Phillips, M., Brammer, M., Bullmore, E., Williams, S., Van Amelsvoort, T., Robertson, D., David, A., & Murphy, D. (2000). Explicit and implicit neural mechanisms for processing of social information from facial expressions: A func- tional magnetic resonance imaging study. Human Brain Mapping, 9, 93-105.

* Crosson, B., Radonovich, K., Sadek, J. R., Gokcay, D., Bauer, R. M., Fischler, I. S., Cato, M. A., Maron, L., Auerbach, E. J., Browd, S. R., & Briggs, R. W. (1999). Left-hemisphere processing of emotional connotation during word generation. NeuroReport, 10, 2449-2455.

Damasio, A. R. (1994). Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain. New York: Avon.

Damasio, A. R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. Brain Research Reviews, 26, 83-86.

* Damasio, A. R., Grabowski, T. J., Bechara, A., Damasio, H., Ponto, L. L., Parvizi, J., & Hichwa, R. D. (2000). Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. Nature Neuroscience, 3, 1049-1056.

Damasio, A. R., Tranel, D., & Damasio, H. (1990). Individuals with sociopathic behavior caused by frontal damage fail to respond auto- nomically to social stimuli. Behavioural Brain Research, 41, 81-94.

Darwin, C. (1872). The expression of the emotions in man and animals. London: John Murray.

Davidson, R. J. (1984). Affect, cognition and hemispheric special- ization. In C. E. Izard, J. Kagan, & R. Zajonc (Eds.), Emotion, cog- nition and behavior (pp. 320-365). New York: Cambridge University Press.

Davidson, R. J. (1998). Affective style and affective disorders: Per- spectives from affective neuroscience. Cognition & Emotion, 12, 307-330.

Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A., & Friesen, W. V. (1990). Approach–withdrawal and cerebral asymmetry: Emo- tional expression and brain physiology I. Journal of Personality & Social Psychology, 58, 330-341.

Davidson, R. J., & Irwin, W. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. Trends in Cognitive Sciences, 3, 11-21.

Davidson, R. J., & Sutton, S. K. (1995). Affective neuroscience: The emergence of a discipline. Current Opinion in Neurobiology, 5, 217-224.

Depue, R. A., & Iacono, W. G. (1989). Neuro-behavioral aspects of affective disorders. Annual Review of Psychology, 40, 457-492.

Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. Annual Review of Neuroscience, 18, 193-222.

Diener, E. (1999). Introduction to the special section on the structure of emotion. Journal of Personality & Social Psychology, 76, 803-804.

* Dolan, R. J., Fletcher, P., Morris, J., Kapur, N., Deakin, J. F &Frith, C. D. (1996). Neural activation during covert processing of positive emotional facial expressions. NeuroImage, 4, 194-200.

* Dolan, R. S., Lane, R., Chua, P., & Fletcher, P. (2000). Dissociable temporal lobe activations during emotional episodic memory retrieval. NeuroImage, 11, 203-209.

* Dougherty, D. D., Shin, L. M., Alpert, N. M., Pitman, R. K., Orr S. P., Lasko, M., Macklin, M. L., Fischman, A. J., & Rauch, S. L.(1999).Anger in healthy men: A PET study using script-driven imagery. Biological Psychiatry, 46, 466-472.

Duncan, J. (2001). An adaptive coding model of neural function in prefrontal cortex. Nature Reviews Neuroscience, 2, 820-829.

Duncan, J., & Owen, A. M. (2000). Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. Trends in Neurosciences, 23, 475-483.

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. Cognition & Emotion, 6, 169-200.

Ekman, P. (1999). Basic emotions. In T. Dalgleish & M. J. Power (Eds.), Handbook of cognition and emotion (pp. 45-60). Chichester, U.K.: Wiley.

Ekman, P., & Friesen, W. V. (1982). Measuring facial movement with the Facial Action Coding System. In P. Ekman (Ed.), Emotion in the human face (pp. 178-211). Cambridge: Cambridge University Press.

* Elliott, R., & Dolan, R. J. (1998). Neural response during prefer- ence and memory judgments for subliminally presented stimuli: A functional neuroimaging study. Journal of Neuroscience, 18, 4697- 4704.

* Elliott, R., Rubinsztein, J. S., Sahakian, B. J., & Dolan, R. J. (2000). Selective attention to emotional stimuli in a verbal go/no-go task: An f MRI study. NeuroReport, 11, 1739-1744.

Fasano, G., & Franceschini, A. (1987). A multi-dimensional version of the Kolmogorov–Smirnov Test. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 225, 155-170.

* Fischer, H., Andersson, J. L., Furmark, T., & Fredrikson, M. (2000). Fear conditioning and brain activity: A positron emission tomography study in humans. Behavioral Neuroscience, 114, 671-680.

* Fischer, H., Wik, G., & Fredrikson, M. (1996). Functional neuro- anatomy of robbery re-experience: Affective memories studied with PET. NeuroReport, 7, 2081-2086.

Fox, N. A., & Davidson, R. J. (1986). Smiles to the stranger, joy to the mother: EEG asymmetry discriminates between felt and unfelt smiles in human infants [Abstract]. Psychophysiology, 23, 436.

Fox, P. T., Parsons, L. M., & Lancaster, J. L. (1998). Beyond the single study: Function/location meta-analysis in cognitive neuroimaging. Current Opinion in Neurobiology, 8, 178-187.

* Francis, S., Rolls, E. T., Bowt ell, R., McGlone, F., O'Doherty, J., Browning, A., Clare, S., & Smith, E. (1999). The rep- resentation of pleasant touch in the brain and its relationship with taste and

olfactory areas. NeuroReport, 10, 453-459.

* Fredrikson, M., Furmark, T., Olsson, M. T., Fischer, H., Anderson, J., & Langstrom, B. (1998). Functional neuroanatomical cor- relates of electrodermal activity: A positron emission tomographic study. Psychophysiology, 35, 179-185.

* Fredrikson, M., Wik, G., Fischer, H., & Andersson, J. (1995). Affective and attentive neural networks in humans: A PET study of Pavlovian conditioning. NeuroReport, 7, 97-101.

* Frey, S., Kostopoulos, P., & Petrides, M. (2000). Orbitofrontal involvement in the processing of unpleasant auditory information. European Journal of Neuroscience, 12, 3709-3712.

Frijda, N. H. (1986). The emotions. Cambridge: Cambridge University Press.

Gainotti, G., Caltagirone, C., & Zoccolotti, P. (1993). Left /right and cortical/subcortical dichotomies in the neuropsychological study of human emotions. Cognition & Emotion, 7, 71-93.

* Gemar, M. C., Kapur, S., Segal, Z. V., Brown, G. M., & Houle, S. (1996). Effects of self-generated sad mood on regional cerebral ac- tivity: A PET study in normal subjects. Depression, 4, 81-88.

* George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Gill, D. S., Marangell, L. B., Pazzaglia, P. J., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1997). Depressed subjects have decreased rCBF activation during facial emotion recognition. CNS Spectrums, 2, 45-55.

* George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1996). Gender differences in regional cerebral blood flow during transient self-induced sadness or happiness. Biological Psychiatry, 40, 859-871.

* George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Horwitz, B., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1995). Brain activity during transient sad- ness and happiness in healthy women. American Journal of Psy- chiatry, 152, 341-351.

* George, M. S., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ketter, T. A., Kimbrell, T. A., Heilman, K. M., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1996). Understanding emotional prosody activates right hemisphere re- gions. Archives of Neurology, 53, 665-670.

* Goel, V., & Dolan, R. J. (2001). The functional anatomy of humor : Segregating cognitive and affective components. Nature Neuro- science, 4, 237-238.

Gray, J. (1982). The neuropsychology of anxiety. New York: Oxford University Press.

Gray, J. M., Young, A. W., Barker, W. A., Curtis, A., & Gibson, D. (1997). Impaired recognition of disgust in Huntington's disease gene carriers. Brain, 120, 2029-2038.

Gray, J. R. (2002). Does a prosocial–selfish distinction help explain the biological affects? Comment on Buck (1999). Psychological Review, 109, 729-738.

Green, D. P., & Salovey, P. (1999). In what sense are positive and negative affect independent? A reply to Tellegen, Watson, and Clark. Psychological Science, 10, 304-306.

Griffiths, P. E. (1997). What emotions really are: The problem of psychological categories. Chicago: Chicago University Press.

* Hamann, S. B., Ely, T. D., Grafton, S. T., & Kilts, C. D. (1999). Amygdala activity related to enhanced memory for pleasant and aversive stimuli. Nature Neuroscience, 2, 289-293.

Hamann, S. B., Ely, T. D., Hoffman, J. M., & Kilts, C. D. (2002). Ecstasy and agony: Activation of the human amygdala in positive and negative emotion. Psychological Science, 13, 135-141.

Hamann, S. [B.], & Mao, H. (2002). Positive and negative emotional verbal stimuli elicit activity in the left amygdala. NeuroReport, 13, 15-19.

* Hariri, A. R., Bookheimer, S. Y., & Mazziotta, J. C. (2000). Mod- ulating emotional responses: Effects of a neocortical network on the limbic system. NeuroReport, 11, 43-48.

Harmon-Jones, E., & Allen, J. J. B. (1998). Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry

consistent with approach motivation de- spite negative affective valence. Journal of Personality & Social Psychology, 74, 1310-1316.

Harmon-Jones, E., & Sigelman, J. (2001). State anger and prefrontal brain activity: Evidence that insult-related relative left-prefrontal activation is associated with experienced anger and aggression. Journal of Personality & Social Psychology, 80, 797-803.

Heilman, K. M. (1997). The neurobiology of emotional experience. Journal of Neuropsychiatry, 9, 439-448.

Heller, W., & Nitschke, J. B. (1997). Regional brain activity in emotion: A framework for understanding cognition in depression. Cognition & Emotion, 11, 637-661.

Heller, W., Nitschke, J. B., & Miller, G. A. (1998). Lateralization in emotion and emotional disorders. Current Directions in Psycho- logical Science, 7, 26-32.

Henriques, J. B., & Davidson, R. J. (2000). Decreased responsiveness to reward in depression. Cognition & Emotion, 14, 711-724.

Henriques, J. B., Glowacki, J. M., & Davidson, R. J. (1994). Re- ward fails to alter response bias in depression. Journal of Abnormal Psychology, 103, 460-466.

Hernadi, I., Karadi, K., Faludi, B., & Lenard, L. (1997). Distur- bances of neophobia and taste-aversion learning after bilateral kainate microlesions in the rat pallidum. Behavioral Neuroscience, 111, 137-146.

* Herpetz, S. C., Dietrich, T. M., Wenning, B., Krings, T., Erberich, S. G., Willmes, K., Thron, A., & Sass, H. (2001). Evidence of abnormal amygdala functioning in borderline personality disorder: A functional MRI study. Biological Psychiatry, 50, 292-298.

Hornak, J., Rolls, E. T., & Wade, D. (1996). Face and voice expression identification in patients with emotional and behavioural changes following ventral frontal lobe damage. Neuropsychologia, 34, 247-261.

* Hsieh, J. C., Stone-Elander, S., & Ingvar, M. (1999). Anticipatory coping of pain expressed in the human anterior cingulate cortex: A positron emission tomography study. Neuroscience Letters, 262, 61-64.

* Hugdahl, K., Berardi, A., Thompson, W. L., Kossly n, S. M., Macy, R., Baker, D. P., Alpert, N. M., & LeDoux, J. E. (1995). Brain mechanisms in human classical conditioning: A PET blood flow study. NeuroReport, 6, 1723-1728.

* Iidaka, T., Omori, M., Murata, T., Kosaka, H., Yonekura, Y., Okada, T., & Sadato, N. (2001). Neural interaction of the amygdala with the prefrontal and temporal cortices in the pro- cessing of facial expressions as revealed by f MRI. Journal of Cognitive Neuroscience, 13, 1035-1047.

* Imaizumi, S., Mori, K., Kiritani, S., Kawashima, R., Sugiura, M., Fukuda, H., Itoh, K., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., Kojima, S., & Nakamura, K. (1997). Vocal identification of speaker and emotion activates different brain regions. NeuroReport, 8, 2809-2812.

* Irwin, W., Davidson, R. J., Lowe, M. J., Mock, B. J., Sorenson, J. A., & Turski, P. A. (1996). Human amygdala activation detected with echo-planar functional magnetic resonance imaging. Neuro Report, 7, 1765-1769.

* Isenberg, N., Silbersweig, D., Engelien, A., Emmerich, S., Malavade,K., Beattie, B., Leon, A. C., & Stern, E. (1999). Linguistic threat activates the human amygdala. Proceedings of the National Academy of Sciences, 96, 10456-10459.

Izard, C. E. (1971). The face of emotion. New York: Appleton-Century- Crofts.

Kalin, N. H., Larson, C., Shelton, S. E., & Davidson, R. J. (1998). Asymmetric frontal brain activity, cortisol, and behavior associated with fearful temperament in rhesus monkeys. Behavioral Neuro- science, 112, 286-292.

Kamback, M. C. (1973). The effects of orbital and dorsolateral frontal cortical ablations on ethanol

self-selection and emotional behaviors in monkeys (Macaca nemestrina). Neuropsychologia, 11, 331-335.

Keane, J., Calder, A. J., Hodges, J. R., & Young, A. W. (2002). Face and emotion processing in frontal variant frontotemporal dementia.Neuropsychologia, 40, 655-665.

* Kesler-West, M. L., Andersen, A. H., Smith, C. D., Avison, M. J., Davis, C. E., Kryscio, R. J., & Blonder, L. X. (2001). Neural sub- strates of facial emotion processing using f MRI. Brain Research: Cognitive Brain Research, 11, 213-226.

Kiefer, S. W., & Orr, M. R. (1992). Taste avoidance, but not aversion, learning in rats lacking gustatory cortex. Behavioral Neuroscience, 106, 140-146.

* Kimbrell, T. A., George, M. S., Parekh, P. I., Ket ter, T. A., Podell, D. M., Danielson, A. L., Repella, J. D., Benson, B. E., Willis, M. W., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1999). Regional brain activity during transient self-induced anxiety and anger in healthy adults. Biological Psychiatry, 46, 454-465.

Kinsbourne, M. (1978). Biological determinants of functional bisym- metry and asymmetry. In M. Kinsbourne (Ed.), Asymmetrical func- tion of the brain (pp. 3-13). New York: Cambridge University Press.

* Knutson, B., Adams, C. M., Fong, G. W., & Hommer, D. (2001). Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nu- cleus accumbens. Journal of Neuroscience, 21, 1-5.

* Kosslyn, S. M., Shin, L. M., Thompson, W. L., McNally, R. J., Rauch, S. L., Pitman, R. K., & Alpert, N. M. (1996). Neural effects of visualizing and perceiving aversive stimuli: A PET investigation. NeuroReport, 7, 1569-1576.

* LaBar, K. S., Gatenby, J. C., Gore, J. C., LeDoux, J. E., & Phelps, E. A. (1998). Human amygdala activation during conditioned fear acquisition and extinction: A mixed-trial f MRI study. Neuron, 20, 937-945.

Labar, K. S., Ledoux, J. E., Spencer, D. D., & Phelps, E. A. (1995). Impaired fear conditioning following unilateral temporal lobectomy in humans. Journal of Neuroscience, 15, 6846-6855.

Lambie, J. A., & Marcel, A. J. (2002). Consciousness and the vari- eties of emotion experience: A theoretical framework. Psychologi- cal Review, 109, 219-259.

Lancaster, J. L., Woldorff, M. G., Parsons, L. M., Liotti, M., Freitas, C. S., Rainey, L., Kochunov, P. V., Nickerson, D., Mi- tiken, S. A., & Fox, P. T. (2000). Automated Talairach atlas labels for functional brain mapping. Human Brain Mapping, 10, 120-131.

* Lane, R. D., Chua, P. M.-L., & Dolan, R. J. (1999). Common effects of emotional valence, arousal and attention on neural activation during visual processing of pictures. Neuropsychologia, 37, 989-997.

* Lane, R. D., Reiman, E. M., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., &Davidson, R. J. (1997). Neuroanatomical correlates of happiness, sadness, and disgust. American Journal of Psychiatry, 154, 926- 933.

* Lane, R. D., Reiman, E. M., Bradley,M. M., Lang, P. J., Ahern, G. L.,Davidson, R. J., & Schwartz, G. E. (1997). Neuroanatomical cor- relates of pleasant and unpleasant emotion. Neuropsychologia, 35, 1437-1444.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1990). Emotion,attention, and the startle reflex. Psychological Review, 97, 377-395.

Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (1997). Motivated attention: Affect, activation, and action. In P. J. Lang, R. F. Simons,&M. T. Balaban (Eds.), Attention and orienting: Sensory and motivational processes (pp. 97-135). Mahwah, NJ: Erlbaum.

* Lang, P. J., Bradley, M. M., Fitzsimmons, J. R., Cuthbert, B. N.,Scott, J. D., Moulder, B., & Nangia, V. (1998). Emotional arousal and activation of the visual cortex: An f MRI analysis. Psychophysiology, 35, 199-210.

* Lawrence, A. D., & Calder, A. J. (in press). Homologizing human emotions. In D. A. Evans & P. Cruse (Eds.), Emotions, evolution and rationality. Oxford: Oxford University Press.

Lawrence, A. D., Calder, A. J., McGowan, S. V., & Grasby, P. M. (2002). Selective disruption of the recognition of facial expressions of anger. NeuroReport, 13, 881-884.

LeDoux, J. E. (1991). Emotion and the limbic system concept. Concepts in Neuroscience, 2, 169-199.

* Liberzon, I., Taylor, S. F., Fig, L. M., Decker, L. R., Koeppe, R. A.,&Minoshima, S. (2000). Limbic activation and psychophysiologic responses to aversive visual stimuli: Interaction with cognitive task. Neuropsychopharmacology, 23, 508-516.

* Liotti, M., Mayberg, H. S., Brannan, S. K., McGinnis, S., Jerabek, P., & Fox, P. T. (2000). Differential limbic– cortical corre- lates of sadness and anxiety in healthy subjects: Implications for af- fective disorders. Biological Psychiatry, 48, 30-42.

* Lorberbaum, J. P., Newman, J. D., Dubno, J. R., Horwitz, A. R.,Nahas, Z., Teneback, C. C., Bloomer, C. W., Bohning, D. E., Vincent, D., Johnson, M. R., Emmanuel, N., Brawman- Mintzer, O., Book, S. W., Lydiard, R. B., Ballenger, J. C., & George, M. S. (1999). Feasibility of using f MRI to study mothers responding to infant cries. Depression & Anxiety, 10, 99-104.

MacLean, P. D. (1949). Psychosomatic disease and the "visceralbrain": Recent developments bearing on the Papez theory of emotion. Psychosomatic Medicine, 11, 338-353.

MacLean, P. D. (1952). Some psychiatric implications of physiological studies on frontotemporal portion of limbic system (visceral brain). Electroencephalography & Clinical Neurophysiology, 4, 407-418.

MacLean, P. D. (1993). Cerebral evolution of emotion. In M. Lewis &J. M. Haviland (Eds.), Handbook of emotions (pp. 67-83). New York: Guilford.

MacLean, P. D. (2001). Ongoing discussion of book reviews of Jaak Panksepp (1998), Affective neuroscience. NeuroPsychoanalysis, 3, 81-85

* Maddock, R. J., & Buonocore, M. H. (1997). Activation of left pos- terior cingulate gyrus by the auditory presentation of threat-related words: An f MRI study. Psychiatry Research, 75, 1-14.

Mandal, M. K., Asthana, H. S., Tandon, S. C., & Asthana, S.(1992). Role of cerebral hemispheres and regions in processing hemifacial expression of emotion: Evidence from brain-damage. International Journal of Neuroscience, 63, 187-195.

Mandal, M. K., Mohanty, A., Pandey, R., & Mohanty, S. (1996). Emotion-specific processing deficit in focal brain-damaged patients. International Journal of Neuroscience, 84, 87-95.

* Maratos, E. J., Dolan, R. J., Morris, J. S., Henson, R. N. A., &Rugg, M. D. (2001). Neural activity associated with episodic mem- ory for emotional context. Neuropsychologia, 39, 910-920.

* Mayberg, H. S., Liotti, M., Brannan, S. K., McGinnis, S., Mahurin, R. K., Jerabek, P. A., Silva, J. A., Tekell, J. L., Martin,C. C., Lancaster, J. L., & Fox, P. T. (1999). Reciprocal limbic- cortical function and negative mood: Converging PET findings in depression and normal sadness. American Journal of Psychiatry, 156, 675-682.

Mendoza, S. P., & Ruys, J. D. (2001). The beginning of an alterna- tive view of the neurobiology of emotion. Social Science Information, 40, 39-60.

Mills, C. K. (1912). The cortical representation of emotion, with a discussion of some points in the general nervous system mechanism of expression in its relation to organic nervous disease and insanity. Proceedings of the American Medico-Psychological Association, 19, 297-300.

Moller, A. P., & Jennions, M. D. (2001). Testing and adjusting for publication bias. Trends in Ecology & Evolution, 16, 580-586.

* Morris, J. S., Büchel, C., & Dolan, R. J. (2001). Parallel neural re- sponses in amygdala subregions and sensory cortex during implicit fear conditioning. NeuroImage, 13, 1044-1052.

* Morris, J. S., Friston, K. J., Büchel, C., Frith, C. D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1998). A neuromodulatory role for the human amygdala in processing emotional facial ex- pressions. Brain, 121, 47-57.

* Morris, J. S., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (1997). Neural responses to salient visual stimuli. Proceedings of the National Academy of Sciences, 264, 769-775.

* Morris, J. S., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (1998). Experience- dependent modulation of tonotopic neural responses in human auditory cortex. Proceedings of the National Academy of Sciences, 265, 649-657.

* Morris, J. S., Öhman, A., & Dolan, R. J. (1998). Conscious and un- conscious emotional learning in the human amygdala. Nature, 393, 467-470.

* Morris, J. S., Öhman, A., & Dolan, R. J. (1999). A subcortical pathway to the right amygdala mediating "unseen" fear. Proceedings of the National Academy of Sciences, 96, 1680-1685.

* Morris, J. S., Scott, S. K., & Dolan, R. J. (1999). Saying it with feeling: Neural responses to emotional vocalizations. Neuropsychologia, 37, 1155-1163.

* Nakamura, K., Kawashima, R., Ito, K., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., Hatano, K., Nagumo, S., Kubota, K., Fukuda, H., &Kojima, S. (1999). Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion. Journal of Neurophysiology, 82, 1610-1614.

* Narumoto, J., Yamada, H., Iidaka, T., Sadato, N., Fukui, K., Itoh, H., & Yonekura, Y. (2000). Brain regions involved in verbal or nonverbal aspects of facial emotion recognition. NeuroReport, 11, 2571-2576.

* O'Doherty, J., Rolls, E. T., Francis, S., Bowt ell, R., & Mc- Glone, F. (2001). Representation of pleasant and aversive taste in the human brain. Journal of Neurophysiology, 85, 1315-1321.

Öhman, A. (1986). Face the beast and fear the face: Animal and social fears as prototypes for evolutionary analyses of emotion.Psychophysiology, 23, 123-145.

Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. Psychological Review, 108, 483-522.

Öngür, D., Ferry, A. T., & Price, J. L. (2003). Architectonic subdivision of the human orbital and medial prefrontal cortex. Journal of Comparative Neurology, 460, 425-449.

Ortony, A., & Turner, T. J. (1990). What's basic about basic emo- tions? Psychological Review, 97, 315-331.

Panksepp, J. (2000). Emotions as natural kinds within the mammalian brain. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), Handbook of emotions (2nd ed., pp. 137-156). New York: Guilford.

* Paradiso, S., Johnson, D. L., Andreasen, N. C., O'Leary, D. S., Watkins, G. L., Ponto, L. L., & Hichwa, R. D. (1999). Cerebral blood flow changes associated with attribution of emotional valence to pleasant, unpleasant, and neutral visual stimuli in a PET study of normal subjects. American Journal of Psychiatry, 156, 1618-1629.

* Paradiso, S., Robinson, R. G., Andreasen, N. C., Downhill, J. E.,Davidson, R. J., Kirchner, P. T., Watkins, G. L., Ponto, L. L., & Hichwa, R. D. (1997). Emotional activation of limbic circuitry in elderly normal subjects in a PET study. American Journal of Psy- chiatry, 154, 384-389.

Partiot, A., Grafman, J., Sadato, N., Wachs, J., & Hallett, M. (1995). Brain activation during the generation of non-emotional and emotional plans. NeuroReport, 6, 1397-1400.

Paus, T., Koski, L., Caramanos, Z., & Westbury, C. (1998). Regional differences in the effects of task difficulty and motor output on blood flow response in the human anterior cingulate cortex: A review of 107 PET activation studies. NeuroReport, 9, R37-R47.

Paus, T., Tomaiuolo, F., Otaky, N., MacDonald, D., Petrides, M., Atlas, J., Morris, R., & Evans, A. C. (1996). Human cingulate and paracingulate sulci: Pattern, variability, asymmetry, and probabilistic map. Cerebral Cortex, 6, 207-214.

Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and f MRI. NeuroImage, 16, 331-348.

Phelps, E. A., O'Connor, K. J., Gatenby, J. C., Gore, J. C., Gril- lon, C., & Davis, M. (2001). Activation of the left amygdala to a cognitive representation of fear. Nature Neuroscience, 4, 437-441.

* Phillips, M. L., Bullmore, E. T., Howard, R., Woodruff, P. W., Wright, I. C., Williams, S. C., Simmons, A., Andrew, C., Bram- mer, M., & David, A. S. (1998). Investigation of facial recognition memory and happy and sad facial expression perception: An f MRI study. Psychiatry Research, 83, 127-138.

* Phillips, M. L., Marks, I. M., Senior, C., Lythgoe, D., O'Dwyer,A. M., Meehan, O., Williams, S. C. R., Brammer, M. J., Bullmore,E. T., & McGuire, P. K. (2000). A differential neural response in obsessive-compulsive disorder patients with washing compared with checking symptoms to disgust. Psychological Medicine, 30, 1037-1050.

* Phillips, M. L., Williams, L., Senior, C., Bullmore,E. T., Brammer,M. J., Andrew, C., Williams, S. C., & David, A. S. (1999). A differential neural response to threatening and non-threatening negative facial expressions in paranoid and non-paranoid schizophren- ics. Psychiatry Research, 92, 11-31.

* Phillips, M. L., Young, A. W., Scott, S. K., Calder, A. J., Andrew, C., Giampietro, V., Williams, S. C. R., Bullmore, E. T., Brammer, M., & Gray, J. A. (1998). Neural responses to facial and vocal expressions of fear and disgust. Proceedings of the Royal So- ciety of London: Series B, 265, 1809-1817.

* Phillips, M. L., Young, A. W., Senior, C., Brammer, M., Andrew, C., Calder, A. J., Bullmore, E. T., Perrett, D. I., Rowland, D., Williams, S. C., Gray, J. A., & David, A. S. (1997). A specific neural substrate for perceiving facial expressions of disgust. Nature, 389, 495-498.

* Pietrini, P., Guazzelli, M., Basso, G., Jaffe, K., & Grafman, J. (2000).Neural correlates of imaginal aggressive behavior assessed by positron emission tomography in healthy subjects. American Journal of Psychiatry, 157, 1772-1781.

* Ploghaus, A., Tracey, I., Gati, J. S., Clare, S., Menon, R. S.,Matthews, P. M., & Rawlins, J. N. (1999). Dissociating pain from its anticipation in the human brain. Science, 284, 1979-1981.

Praestgaard, J. (1995). Permutation and bootstrap Kolmogorov– Smirnov tests for the equality of two distributions. Scandinavian Journal of Statistics: Theory & Applications, 22, 305-322.

Pritchard, T. C., Macaluso, D. A., & Eslinger, P. J. (1999). Tasteperception in patients with insular cortex lesions. Behavioral Neuroscience, 113, 663-671.

* Rainville, P., Duncan, G. H., Price, D. D., Carrier, B., & Bushnell,M. C. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. Science, 277, 968-971.

* Raleigh, M. J., Steklis, H. D., Erv in, F. R., Kling, A. S., &McGuire, M. T. (1979). The effects of orbitofrontal lesions on the aggressive behavior of Vervet monkeys (Cercopithecus aethiops sabaeus). Experimental Neurology, 66, 158-168.

* Rauch, S. L., Shin, L. M., Dougherty, D. D., Alpert, N. M., Orr,S. P., Lasko, M., Macklin, M. L., Fischman, A. J., & Pitman, R. K. (1999). Neural activation during sexual and competitive arousal in healthy men. Psychiatry Research, 91, 1-10.

* Reiman, E. M., Lane, R. D., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., Davidson, R. J., Friston, K. J., Yun, L. S., & Chen, K. (1997). Neuro- anatomical correlates of externally and internally generated human emotion. American Journal of Psychiatry, 154, 918-925.

Reiner, A. (1990). The triune brain in evolution: Role in paleocerebral functions MacLean, P. D. Science, 250, 303-305.

Robinson, R. G., & Manes, F. (2000). Elation, mania, and mood disorders: Evidence from neurological disease. In J. C. Borod (Ed.), The neuropsychology of emotion (pp. 239-268). Oxford: Oxford University Press.

Rolls, E. T. (1999). The brain and emotion. Oxford: Oxford University Press.

* Royet, J. P., Hudry, J., Zald, D. H., Godinot, D., Gregoire, M. C.,Lavenne, F., Costes, N., & Holley, A. (2001). Functional neuroanatomy of different olfactory judgments.NeuroImage,13,506-519.

* Royet, J. P., Zald, D., Versace, R., Cost es, N., Lav enne, F., Koenig, O., & Gervais, R. (2000). Emotional responses to pleas- ant and unpleasant olfactory, visual, and auditory stimuli: A positron emission tomography study. Journal of Neuroscience, 20, 7752-7759.

Rozin, P., & Fallon, A. E. (1987). A perspective on disgust. Psychological Review, 94, 23-41.

Rozin, P., Lowery, L., & Ebert, R. (1994). Varieties of disgust faces and the structure of disgust. Journal of Personality & Social Psychology, 66, 870-881.

Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. Journal of Per- sonality & Social Psychology, 39, 1161-1178.

Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. Journal of Personality & Social Psychology, 76, 805-819.

Russell, J. A., & Bullock, M. (1985). Multidimensional-scaling of emotional facial expressions: Similarity from preschoolers to adults. Journal of Personality & Social Psychology, 48, 1290-1298.

Sackeim, H. A., Greenberg, M. S., Weiman, A. L., Gur, R. C., Hungerbuhler, J. P., & Geschwind, N. (1982). Hemispheric asymmetry in the expression of positive and negative emotions:Neurologic evidence. Archives of Neurology, 39, 210-218.

Sackeim, H. A., & Gur, R. E. (1978). Emotions are expressed more intensely on the left side of the face. Science, 202, 434-436.

* Sawamoto, N., Honda, M., Okada, T., Hanakawa, T., Kanda, M., Fukuyama, H., Konishi, J., & Shibasaki, H. (2000). Expectation of pain enhances responses to nonpainful somatosensory stimulation in the anterior cingulate cortex and parietal operculum/posterior insula: An event-related functional magnetic resonance imag- ing study. Journal of Neuroscience, 20, 7438-7445.

Schmidt, L. A., & Schulkin, J. (2000). Toward a computational af- fective neuroscience. Brain & Cognition, 42, 95-98.

Schmolck, H., & Squire, L. (2001). Impaired perception of facial emotions following bilateral damage to the anterior temporal lobe. Neuropsychology, 15, 30-38.

Schneirla, T. (1959). An evolutionary and developmental theory of biphasic processes underlying approach and withdrawal. In M. Jones (Ed.), Nebraska Symposium on Motivation (pp. 1-42). Lincoln: University of Nebraska Press.

Schwartz, G. E., Davidson, R. J., & Maer, F. (1975). Right hemisphere lateralization for emotion in the human brain: Interactions with cognition. Science, 190, 286-288.

* Sergent, J., Ohta, S., MacDonald, B., & Zuck, E. (1994). Segre- gated processing of facial identity and emotion in the human brain: A PET study. Visual Cognition, 1, 349-369.

* Shin, L. M., Dougherty, D. D., Orr, S. P., Pitman, R. K., Lasko, M.,Macklin, M. L., Alpert, N. M., Fischman, A. J., & Rauch, S. L. (2000). Activation of anterior paralimbic structures during guilt-related script-driven imagery. Biological Psychiatry, 48, 43-50.

* Shin, L. M., Kosslyn, S. M., McNally, R. J., Alpert, N. M., Thompson, W. L., Rauch, S. L., Macklin, M. L., & Pitman, R. K. (1997). Visual imagery and perception in posttraumatic stress disorder: A positron emission tomographic investigation. Archives of General Psychiatry, 54, 233-241.

* Shin, L. M., McNally, R. J., Kosslyn, S. M., Thompson, W. L.,Rauch, S. L., Alpert, N. M., Metzger, L. J., Lasko, N. B., Orr, S. P., & Pitman, R. K. (1999). Regional cerebral blood flow during script-driven imagery in childhood sexual abuse-related PTSD: A PET investigation. American Journal of Psychiatry, 156, 575-584.

Silberman,E. K., & Weingartner, H. (1986). Hemispheric lateraliza- tion of functions related to emotion. Brain & Cognition, 5, 322-353. Simpson, J. R., Ongur, D., Akbudak, E., Conturo, T. E., Ollinger, J. M., Snyder, A. Z., Gusnard, D. A., & Raichle, M. E. (2000). The emotional modulation of cognitive processing: An f MRI study. Journal of Cognitive Neuroscience, 12(Suppl. 2), 157-170.

Small, D. M., Zald, D. H., Jones-Gotman, M., Zatorre, R. J.,Pardo, J. V., Frey, S., & Petrides, M. (1999). Human cortical gus- tatory areas: A review of functional neuroimaging data. Neuro-Report, 10, 7-14.

* Sprengelmeyer, R., Rausch, M., Eysel, U. T., & Przuntek, H. (1998). Neural structures associated with recognition of facial ex- pressions of basic emotions. Proceedings of the Royal Society of London: Series B, 265, 1927-1931.

Sprengelmeyer, R., Young, A. W., Calder, A. J., Karnat, A.,Lange, H., Homberg, V., Perrett, D. I., & Rowland, D. (1996). Loss of disgust: Perception of faces and emotions in Huntington's disease. Brain, 119, 1647-1665.

Sprengelmeyer,R., Young, A. W., Schroeder,U., Grossenbacher, P. G., Federlein, J., Büttner, T., & Przuntek, H. (1999). Know- ing no fear. Proceedings of the Royal Society of London: Series B, 266, 2451-2456.

Sprengelmeyer, R., Young, A. W., Sprengelmeyer, A., Calder,A. J., Rowland, D., Perrett, D., Homberg, V., & Lange, H. (1997). Recognition of facial expressions: Selective impairment of specific emotions in Huntington's disease. Cognitive Neuropsy- chology, 14, 839-879.

* St range, B. A., Henson, R. N., Friston, K. J., & Dolan, R. J. (2000). Brain mechanisms for detecting perceptual, semantic, and emotional deviance. NeuroImage, 12, 425-433.

Tabert, M. H., Borod, J. C., Tang, C. Y., Lange, G., Wei, T. C.,Johnson, R., Nusbaum, A. O., & Buchsbaum, M. S. (2001). Dif- ferential amygdala activation during emotional decision and recog- nition memory tasks using unpleasant words: An f MRI study. Neuropsychologia, 39, 556-573.

Talairach, J., & Tournoux, P. (1988). Co-planar stereotaxic atlas of the human brain. New York: Thieme.

* Taylor, S. F., Liberzon, I., Fig, L. M., Decker, L. R., Minoshima, S.,&Koeppe, R. A. (1998). The effect of emotional content on visual recognition memory: A PET activation study. NeuroImage, 8, 188- 197.

* Taylor, S. F., Liberzon, I., & Koeppe, R. A. (2000). The effect of graded aversive stimuli on limbic and visual activation. Neuro- psychologia, 38, 1415-1425.

* Teasdale, J. D., Howard, R. J., Cox, S. G., Ha, Y., Brammer, M. J., Williams, S. C., & Checkley, S. A. (1999). Functional MRI study of the cognitive generation of affect. American Journal of Psychia- try, 156, 209-215.

Tomkins, S. (1982). Affect theory. In K. R. Scherer & P. Ekman (Eds.). Approaches to emotion (pp. 163-195). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

* Vuilleumier,P., & Schwartz, S. (2001). Beware and be aware: Cap- ture of spatial attention by fear-related stimuli in neglect. Neuro- Report, 12, 1119-1122.

Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolution- ary considerations, and psychobiological evidence. Journal of Per- sonality & Social Psychology, 76, 820-838.

* Whalen, P. J., Bush, G., McNally, R. J., Wilhelm, S., McInerney,S. C., Jenike, M. A., & Rauch, S. L. (1998). The emotional count- ing Stroop paradigm: A functional magnetic resonance imaging probe of the anterior cingulate affective division. Biological Psychiatry, 44, 1219-1228.

* Whalen, P. J., Shin, L. M., McInerney, S. C., Fischer, H., Wright,C. I., & Rauch, S. L. (2001). A functional MRI study of human amygdala responses to facial expressions of fear versus anger. Emotion, 1, 70-83.

* Williams, L. M., Phillips, M. L., Brammer, M. J., Skerrett, D., Lagopoulos, J., Rennie, C., Bahramali, H., Olivieri, G., David,A. S., Peduto, A., & Gordon, E. (2001). Arousal dissociates amygdala and hippocampal fear responses: Evidence from simultaneous f MRI and skin conductance recording. NeuroImage, 14, 1070-1079.

* Zald, D. H., Lee, J. T., Fluegel, K. W., & Pardo, J. V. (1998). Aver- sive gustatory stimulation activates limbic circuits in humans. Brain, 121, 1143-1154.

* Zald, D. H., & Pardo, J. V. (1997). Emotion, olfaction, and the human amygdala: Amygdala activation during aversive olfactory stimulation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 94, 4119-4124.

* Zalla, T., Koechlin, E., Pietrini, P., Basso, G., Aquino, P.,Sirigu, A., & Grafman, J. (2000). Differential amygdala responses to winning and losing: A functional magnetic resonance imaging study in humans. European Journal of Neuroscience, 12, 1764-1770.

* Zatorre, R. J., Jones-Gotman, M., & Rouby, C. (2000). Neural mechanisms involved in odor pleasantness and intensity judgments.NeuroReport, 11, 2711-2716.

(Manuscript received March 26, 2003;
revision accepted for publication August 12, 2003.)



ثَبْتُ المصطلحات	
Functional neuroanatomy	التشريح العصبي الوظيفي
Meta-analysis	التحليل الفوقي
Functional magnetic resonance imaging (fMRI)	التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي
Positron emission tomography (PET)	التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة
Affect program	برنامج الوجدان
Amygdala	لوزتا المخ
Insula	جزيرة المخيخ
Central nervous system (CNS)	الجهاز العصبي المركزي
Globus pallidus	الكرة الشاحبة
Lateral orbitofrontal cortex,	القشرة الحجاجية الجبهية الوحشية
Single-, dual- & multi-system models	النماذج أحادية وثنائية ومتعددة الأجهزة
Right hemisphere (RH)	نصف الدماغ الأيمن
Limbic system	الجهاز الحُوفي
The 3-D Kolmogorov–Smirnov statistic (KS3)	اختبار كلومجروف سيمرنوف الإحصائي ثلاثي الأبعاد
Emtion lateralization	تجانب الانفعالات (تمركز الانفعالات في أحد أو كلا جانبي الدماغ)
Commissure	صِوار

Anterior cingulate cortex (ACC)	القشرة الحزامية الأمامية
FWHM (Full Width at Half Maximun)	الاتساع الكامل يعادل منتصف القيمة العظمى
Orbitofrontal cortex (OFC)	القشرة الحَجاجية الجبهية
Dorsomedial prefrontal cortex (DMPFC)	القشرة الظهرانية الإنسية للفص مقدم الجبهي
Rostral supracallosal anterior cingulate cortex (RSACC)	القشرة الحزامية الأمامية المنقارية فوق الثفنية
EEG (electroencephalogram)	مخطط كهربية المخ
Valence asymmetry model	نظرية عدم تناظر التكافؤ
Appetitive behavior	سلوك ترغُّبي
Aversive stimulation	تنبيه منفِّر
Neural correlates	متلازمات عصبية
Gustatory insula	جزيرة الذوق (ومقرها المخيخ)
Basal ganglia	العُقد القاعدية
Image subtraction method	طريقة إسقاط الصور
Null hypothesis	الفرضية الصفرية
Asymptotic distribution	توزيع مُقارِب
Bootstrap test	اختبار الإنهاض الذاتي
Binomial test	الاختبار ذو الحدَّين
Chi-squared test	اختبار كاي تربيع

Spatial smoothing	المُجانسة الحيِّزيّة
Temporal cortex	القشرة الصدغية
Fusiform gyrus	التلفيف المغزلي
Subgenual region	المنطقة تحت الرُّكبية
Stereotaxic templates	قوالب تجسيمية
Homology	تماثل
Analogy	تناظر



دور تدريب اليقظة في تعديل أنظمة الانتباه الفرعية *

بقلم: أميشي بي جها وجيسون كرومبينجر ومايكل جيه بايم **
جامعة بنسلفانيا، فيلادلفيا، بنسلفانيا

ترجمة: محمد مجد الدين باكير ***

تعرف اليقظة (Mindfulness) بأنها حصر الانتباه في اللحظة الراهنة. إننا نستقصي في هذا المقال الفرضية القائلة إن تدريب اليقظة يمكن أن يعدل جوانب معينة من الانتباه أو ينميها. لقد عاينا ثلاثة أنظمة فرعية للانتباه متمايزة من حيث الوظيفة والتشريح العصبي، لكنها تتداخل فيما بينها: التنبه والتوجه ومراقبة الصراع. وقد ربط أداء كل نظام فرعي بمؤشر اختبار شبكة الانتباه (Attention Network Test) (فان وماك كاندليس وسومير وراز وبوزنر، 2002)، كما عاينا نمطين من برامج تدريب اليقظة، وأجرينا الاختبار السلوكي على المشاركين قبل التدريب (الزمن 1) وبعده (الزمن 2).

---

* Mindfulness training modifies subsystems of attention. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience 2007, 7 (2), 109-119. ©2007 Psychonomic Society, Inc. Translated and Reprinted with Permission by NCCAL-kuwait 2013.

** AMISHI P. JHA, JASON KROMPINGER, AND MICHAEL J. BAIME
University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania.

*** محمد مجد الدين باكير: كاتب ومترجم يحمل اجازة في الاقتصاد. ويعمل في القطاع المصرفي منذ عام 2004
. له عدد من المؤلفات في علم الاقتصاد والإدارة والأعمال. له كتاب مترجم (امبراطورية الثروة-عالم المعرفة).

إحدى مجموعات التدريب ضمت أفراداً غير عارفين بتقنيات اليقظة ممن شاركوا في دورة تدريبية استمرت ثمانية أسابيع، ودارت حول تخفيف الإجهاد (التوتر) عبر اليقظة (MBSR)، وأكدت على تنمية مهارات التأمل التركيزي. وتكونت المجموعة الثانية من أفراد متمرسين في تقنيات التأمل التركيزي ممن شاركوا في معتزل تأملي مكثف استمر شهراً. وتمت مقارنة أدائي هاتين المجموعتين بأداء أعضاء مجموعة الضبط (المجموعة المرجعية)، الذين لم يكونوا ملمين بتقنيات التأمل، ولم يتلقوا تدريب اليقظة. في الزمن 1)، أظهر المشاركون في مجموعة المعتزل (Retreat Group) تحسناً في أداء مراقبة الصراع نسبة لأعضاء مجموعة "تخفيف الإجهاد عبر اليقظة" ومجموعة الضبط. في الزمن 2)، أظهر المشاركون في الدورة التدريبية لتخفيف الإجهاد عبر اليقظة تحسناً كبيراً في التوجه مقارنة بالمشاركين في مجموعة الضبط ومجموعة المعتزل. وعلى عكس ذلك، أبدى المشاركون في مجموعة المعتزل تغيراً في الأداء من حيث عنصر التنبه، مع تحسن في اكتشاف المحفز الخارجي (Exogenous Stimulus) مقارنة بالمشاركين في مجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة.

ولم تختلف المجموعات من حيث أداء مراقبة الصراع في الزمن 2. توحي هذه النتائج بأن تدريب اليقظة قد يحسن الاستجابة السلوكية المرتبطة بالانتباه من خلال تعزيز آلية عمل بعض مكونات الانتباه. وبما أن المشاركة في الدورة التدريبية لتخفيف الإجهاد عبر اليقظة أدت إلى تحسن القدرة على توجيه الانتباه من الداخل فقد تبين أن المشاركة في المعتزل تسمح بتنمية مهارات الانتباه الاستقبالي (Receptive Attentional Skills) وتشكلها، مما يعزز عملية التنبه الخارجي.

اليقظة، بالتعريف، هي عملية "جذب انتباه الفرد التام إلى الحدث الراهن على أساس لحظي" (مارلات وكرستلير، 1999، ص 68) وأيضاً: "تركيز الانتباه بطريقة ما، عمداً، في اللحظة الراهنة، ومن دون إعمال المحاكمة الفكرية" (كابات - زين، 1994، ص. 4). وثمة ممارسات عديدة قائمة على التأمل تستخدم لتدريب الأفراد على ممارسة اليقظة. ويعرف أكثر أشكال تدريب اليقظة شيوعاً في التطبيق بإسم التأمل الجلوسي (Sitting Mediation). من خلال هذه التقنية يطلب من المشاركين أن يجلسوا باسترخاء في وضعية منتصبة، وأن يوجهوا كامل انتباههم إلى الإحساس بعملية التنفس. ويطلب منهم إعادة انتباههم إلى التنفس كلما تشتت الانتباه، وبالتالي، فإن من الجوانب الأساسية لتدريب اليقظة تدريب الانتباه، وتنصب تعليمات أداء المهمة في تقنيات اليقظة على دور الانتباه.

ومع أن تدريب اليقظة يعود بجذوره إلى ممارسات التأمل لدى الحضارات المختلفة (والاس، 1999) فقد بات أخيراً أكثر حضوراً في المجالات الطبية، إذ ثمة ما يزيد على 250 مركزاً طبياً في الولايات المتحدة تقدم برامج تخفيف الإجهاد عبر اليقظة. تنفذ هذه

البرامج عادة من خلال دورات تدريبية تنعقد مرة في الأسبوع لمدة ثمانية أسابيع، حيث يتعلم المشاركون استخدام تقنيات اليقظة (كابات - زين، 2003؛ كابات - زين وآخرون، 1992). لقد تصدت دراسات عديدة لمعاينة فعالية تخفيف الإجهاد عبر اليقظة بالنسبة لطيف من الاضطرابات الجسدية والفيزيولوجية (انظر جروسمان ونيمان وشميدت ووالاش، 2004). وهناك دليل متنام على أن تخفيف الإجهاد عبر اليقظة فعال في معالجة العديد من الحالات، ومنها اضطرابات القلق والاكتئاب وآلام العضلات والأنسجة الضامة والألم المزمن وتعاطي مواد الإدمان والأكل القهري والأمراض الجلدية (أستين، 1997؛ كابات- زين، 1990؛ كابات- زين وليبورث وبيرني، 1985؛ كابات وآخرون، 1992؛ كرستلير وهالليت، 1999؛ مارلات كرستلير، 1999؛ سبيكا وكارلسون وجودي وأنجين، 2000؛ تيسديل وآخرون، 2000). بالإضافة إلى برامج تخفيف الإجهاد عبر اليقظة يقدم تدريب اليقظة جهات أخرى، مثل مراكز التأمل والمعتزلات المكثفة (Intensive Retreats)، حيث تطبق تقنيات اليقظة لمدة عشر ساعات يومياً أو أكثر (فورت وبراون وديسارت، 1988 -1987). وتورد دراسات عديدة أن تدريب اليقظة لدى هذه الجهات يؤدي أيضاً إلى تحسن الحالة الصحية (براون وفورت وديسارت، 1984؛ فورت وآخرون، 1988 -1987؛ بيج وآخرون، 1997؛ توري، 1997)، وبذلك فإن تدريب اليقظة يستخدم بصورة متزايدة كأداة لمعالجة أمراض فيزيولوجية وجسدية متعددة، ولتحسين الصحة ونوعية الحياة (جروسمان وآخرون، 2004)، ومع ذلك، فليس هناك إلا القليل من المعلومات حول طريقة تأثير تخفيف الإجهاد عبر اليقظة في الآليات العصبية، التي تنظم الفكر والعاطفة. وتشير التصورات الأخيرة إلى أن تدريب اليقظة يحسن التنظيم الذاتي للانتباه (انظر بيشوب وآخرون، 2004). ومع أن الأنظمة، التي تركز على الانتباه، معنية بذلك ولا شك، فإن مقاييس الشخص الثالث (المحايد) الموضوعية للانتباه قلما استخدمت في أبحاث تدريب اليقظة. وبدلاً من ذلك، استخدمت معظم الدراسات الاستبطان (التأمل الباطن) (Introspection)، أو بيانات التقرير الذاتي المعيارية كمقاييس تابعة (انظر جروسمان وآخرون، 2004). وثمة الكثير مما يمكن تحقيقه من التحري الأدق لدور الانتباه في تدريب اليقظة. وإذا كانت التغيرات في وظائف الانتباه مرتبطة بتدريب اليقظة فبالإمكان إجراء مزيد من التحريات للوقوف على مدى ارتباط هذه التغيرات، من عدمه، بالاستفادة السريرية الملاحظة. قد تساعد هذه المعلومات الأطباء السريريين على تطوير معالجات قائمة على اليقظة وتطبيقها وتقويمها، كما أن فهم العلاقة بين الانتباه وتدريب اليقظة يمكن أن يثري نماذج الانتباه الحالية المرتكزة على علم الأعصاب الإدراكي. هذا يعني أنه تماماً كما أثرَت نتائج الدراسات النفسية العصبية نماذج الانتباه من خلال تقديم نتائج بحثية سلطت الضوء على معوقات الأداء المرضية، يمكن أن تقدم دراسات تدريب اليقظة

نتائج بحثية حول الانتباه والتي تركز الضوء على التحسن في الأداء الناتج عن التدريب. وقد تفضي مثل هذه النتائج البحثية إلى كشف المزيد عن الأنظمة العصبية – الفكرية المقاومة للتلف والقابلة لإعادة التنظيم والقادرة على تحسين كفاءة المعالجة (Processing) من خلال التدريب أو العلاج الدوائي. وتقترح أعمال بحثية عدة أن تدريب اليقظة يحسّن شكلين منفصلين من الانتباه هما: الانتباه التركيزي والانتباه الاستقبالي (براون، 1977؛ ديلمونتي، 1987؛ بفيفر، 1966؛ سيمبل، 1999؛ سبيث، 1982؛ فالانتاين وسويت، 1999). في الشكل الأول، ينحصر الانتباه في التركيز على أمر ما، مثل عملية التنفس. في الشكل الثاني، لا يتركز الانتباه على شيء بعينه وإنما تكون الغاية منه الإبقاء على الانتباه في حالة جاهزية تامة في اللحظة الراهنة من التجربة من دون توجيهه أو التحكم به أو تقييده بطريقة أو بأخرى.

هذا يعني أن الانتباه مستقبل لكامل حقل الوعي، ويظل في حالة جاهزية ريثما يتم توجيهه إلى الأحاسيس والأفكار والعواطف والذكريات المعتملة في اللحظة الراهنة. وحيث إن المحفزات الخارجية تعد مصدر تشويش في حالة الانتباه التركيزي، فإن الانتباه الاستقبالي لا ينطوي على محفزات خارجية لأن الانتباه مشرع على كامل حقل التجربة.

وتؤكد العديد من بروتوكولات تدريب اليقظة على ضرورة التمكن من الانتباه التركيزي قبل تنمية الانتباه الاستقبالي (كابلو، 1965). ودافعت تلك التقارير الذاتية، التي أكد من خلالها المتدربون على أن الانتباه يتشتت في الأفكار والصورة الذهنية، أو العواطف (أي إن العقل يشرد، على حد وصف سمولوود وسكولر، 2006) من دون قوة الانتباه التركيزي اللازمة لإبقائه معلقاً بالتجربة الراهنة (انظر براون، 1977). وتدفع المراجع، التي تتناول التأمل، بأن المتبدئين يطورون مهارات الانتباه التركيزي دون الاستقبالي في مرحلة متقدمة من الدورة التدريبية. ويطور المتأملون الأكثر تمرساً الانتباه الاستقبالي كنتيجة للتدرب المتواصل على الانتباه التركيزي (انظر لوتز ودون ودافيدسون، في الصحافة، للاطلاع). والمهم أن بعض الكتابات الكلاسيكية تقترح أيضاً أن الانتباه الاستقبالي لا يمكن تنميته مباشرة بالتدريب وإنما ينشأ تلقائياً بعد اكتساب خبرة واسعة في الانتباه التركيزي (ترونجبا، 1975).

ثمة مقارنات تستدعي الاهتمام بين ثنائية تركيزي/ استقبالي، التي تتناولها العديد من مراجع التأمل والتصورات الفكرية الأخيرة في مجال علم الأعصاب الإدراكي لأنظمة الانتباه الظهرية والبطنية الانعزالية. وعلى أساس الدراسات المعنية بالسلوك والتصوير العصبي والإصابات المرضية والفيزيولوجيا الكهربية، فقد اقترح كوربيتا وشولمان (2000) نظامين منفصلين جزئياً: نظام جبهي جداري ظهري ثنائي الجهة معني بالتوجيه الإرادي (من القمة إلى القاعدة) ونظام جبهي جداري بطني أيمن معني بالانتباه الموجه بالمحفز (من القاعدة إلى القمة). ويعرف النظام الظهري (Dorsal System) بأنه نظام انتباه إرادي يتم تفعيله عبر

إبراز تلميحات تحمل الخصائص الإدراكية والتجاوبية للمحفز، والتي يتعين على المشاركين توجيه انتباههم إليها. وبالمقابل، يعرف النظام البطني (Ventral System) بأنه نظام تنبه يتم تفعيله في أثناء التغيرات الفجائية في المحفز الحسي وعند المحفزات المستهدفة الأبرز، خصوصاً عندما لا تكون متوقعة، وتكون خارج دائرة الانتباه، ويكون احتمال حدوثها متدنياً (كوربيتا وشولمان، 2002)، وبالتالي، يمكن أن تكون وظائف النظام الظهري مقاربة للانتباه التركيزي، أما وظائف النظام البطني فهي مشابهة للانتباه الاستقبالي حسب الوصف الوارد في مراجع التأمل.

وثمة تشابه بين نموذج الانتباه الظهري - البطني ونموذج الانتباه ثلاثي الطرف، الذي اقترحه بوزنر وبيترسن (1990)، والذي يعتبر الانتباه مكوناً من ثلاث شبكات إدراكية متمايزة وظيفياً. هذه الشبكات تؤدي عمليات التنبه والتوجه ومراقبة الصراع. والتنبه عبارة عن إيجاد حالة جاهزية من اليقظة والتنبه توجه الانتباه وتحصره في مجموعة فرعية من المخرجات المحتملة، فيما تحدد مراقبة الصراع الأولويات من بين المهمات وردود الأفعال. وقد صيغ اختبار شبكة الانتباه (ANT) أخيراً لتحديد مؤشرات السلوك والنشاط العصبي للتنبه والتوجه ومراقبة الصراع خلال أداء مهمة منفردة (فان وماك كانديس وسومير وراز وبوزنر، 2002). وتورد دراسات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لاختبار شبكة الانتباه (ANT) (انظر فان وماك كانديس وفوسيلا وفلومبوم وبوزنر، 2005) وجود أنماط تفعيل خلال التنبه تتداخل بشدة مع نشاط نظام الانتباه البطني وفقاً للوصف الذي يقدمه كوربيتا وشولمان (2002). فقد عمل كل من التوجه ومراقبة الصراع على تفعيل مناطق فرعية في النظام الظهري تتصل باختيار مستوى المدخلات (Input-Level Selection)، واختيار مستوى الاستجابة، على التوالي. إن هذا التقسيم لنظام الانتباه الظهري إلى مكونات فرعية متباعدة على شكل اختيار مستوى المدخلات، واختيار مستوى الاستجابة، ينسجم مع نماذج الانتباه القائمة على معالجة المعلومات (برودبينت، 1970)، التي تفترض أن كلا الشكلين من الاختيار هما نمطان من الانتباه الإرادي من القمة إلى القاعدة. إن عملية اختيار مستوى المدخلات توجه تحليل الإدراك الحسي (Sensoriperceptual Analysis) المبكر وتتصل بالنظام الفرعي للتوجه، بينما يوجه اختيار مستوى الاستجابة عمليتي القرار والاستجابة خلال مراحل معالجة المعلومات اللاحقة، ويتصل بالنظام الفرعي لمراقبة الصراع. قد يكون هذا التمييز مفيداً في توضيح تغيرات الانتباه المتصلة بالتأمل، بما أن التأمل التركيزي قد يؤثر في اختيار الانتباه على مستوى المدخلات، أو على مستوى الاستجابة، أو كليهما. في الدراسة الحالية نستخدم مكونات اختبار شبكة الانتباه لحصر وظائف الانتباه، التي طرأ عليها تعديل بفعل تدريب اليقظة. بالتحديد، إننا نقترح أن مهارات الانتباه التركيزي يمكن

حصرها باستخدام محددات وظائف النظام الظهري (التوجه ومراقبة الصراع)، ويمكن حصر مهارات الانتباه الاستقبالي باستخدام محددات (مؤشرات) سلوكية لوظائف النظام البطني (التنبه وكشف المحفز الخارجي). لقد أجرينا دراسة سلوكية على ثلاث مجموعات من المشاركين. وخضع كل المشاركين لاختبار شبكة الانتباه، وتم قياس أزمنة استجاباتهم ومحصلة (مجموع نقاط) الدقة. وشاركت مجموعة تجريبية في دورة تدريبية لتخفيف الإجهاد عبر اليقظة انعقدت مرة أسبوعياً لمدة ثلاث ساعات. لم يكن جميع أعضاء هذه المجموعة على دراية بالتأمل، وقد خضعوا للتدريب على تركيز الانتباه على محفز مستهدف وحيد مثل التنفس، بما يتفق مع تنمية الانتباه التركيزي. وشاركت المجموعة التجريبية الأخرى في معتزل لتدريب اليقظة مدته شهر واحد بتفرغ كامل. كان لدى جميع أعضاء هذه المجموعة خبرة سابقة مع التأمل التركيزي، وتلقوا حداً أدنى من التعليمات على مستوى المجموعة حول ممارسات معينة بالإضافة إلى تعليمات التركيز على الزفير. وقد أجري اختبار شبكة الانتباه مباشرة قبل البداية (الزمن 1)، وضمن مدة قصيرة بعد اكتمال برنامج تدريب اليقظة (الزمن 2) لكلا المجموعتين. وتمت مقارنة أداء المشاركين في هاتين المجموعتين بأداء المشاركين في مجموعة الضبط، الذين خضعوا للاختبار أيضاً في لحظتين زمنيتين مختلفتين. وافترضنا أن التحسينات في أداء اختبار شبكة الانتباه الناشئة عن تدريب اليقظة سترتبط بالتجارب، التي تحصر جوانب الانتباه القابلة للتنمية، وربما للتحسين عبر تدريب اليقظة.

وتشير المراجع التقليدية، (انظر لوتز وآخرون، مطبوع، للاطلاع) والتقارير السابقة (مثل فالانتين وسويت، 1999)، إلى أن تطوير الانتباه التركيزي يتم خلال المراحل المبكرة من تدريب اليقظة، وأن الانتباه الاستقبالي يتطور لدى أولئك الأكثر خبرة بممارسات اليقظة. وبالتالي، افترضنا أن تدريب اليقظة قد يؤثر في نظم الانتباه الفرعية بصورة مغايرة لدى المبتدئين ولدى الممارسين المتمرسين في اليقظة. ولاختبار هذه الفرضية، حاولنا الإجابة عن ثلاثة أسئلة رئيسة. أولاً، هل يختلف ممارسو اليقظة المتمرسون في آلية عمل الانتباه في (الزمن 1)؟؟ باعتبار أن المشاركين في المعتزل في الدراسة الحالية هم فقط من امتلك خبرة سابقة في ممارسات التأمل التركيزي، فإننا افترضنا أن أداءهم الأساسي سيكون أفضل من المشاركين، الذين لم يخضعوا لتدريب اليقظة، من حيث وظائف النظام الظهري، مثل التوجه أو مراقبة الصراع. ثانياً، هل تقوي المشاركة في تخفيف الإجهاد عبر اليقظة وظائف النظام الظهري؟ لقد افترضنا ما يلي: بما أن مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ضمت متأملين مبتدئين، وأن التعليمات اشتملت على تطوير مهارات التركيز، فإن تدريب اليقظة سيتيح لهذه المجموعة إظهار تحسن في آلية عمل النظام الظهري في التوجه، أو مراقبة الصراع، أو كليهما، نسبة إلى مجموعة الضبط في (الزمن 2).

ثالثاً، هل تقوّي المشاركة في المعتزل المكثف وظائف أي من النظامين الظهري أو البطني؟ باعتبار أن مجموعة المعتزل كانت تتمتع أساساً بخبرة سابقة لا بأس بها في مجال التأمل التركيزي فقد انطوى أحد التوقعات على أن تدريب اليقظة المكثف في المعتزل سيسمح بتشكل الانتباه الاستقبالي. إذا كان الأمر كذلك فقد يبدي المشاركون في المعتزل تحسناً في وظائف النظام الظهري، مثل الكشف عن المحفز الخارجي والتنبه، مقارنة بالمشاركين في مجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة في الزمن 2. وثمة احتمال أيضاً بأن تستمر مجموعة المعتزل في صقل مهارات الانتباه التركيزي وتظهر تحسناً في وظائف النظام الظهري في الزمن 2 مقارنة بمجموعة الضبط، وربما بمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة.

أسلوب الدراسة

المشاركون

مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة: تم انتقاء سبعة عشر مشاركاً (العمر الوسطي = 24 سنة، الانحراف المعياري= 2.5) من دورات تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، التي خضع لها طلاب الطب والتمريض في جامعة بنسلفانيا. وقد وزع المشاركون على جلستين تدريبيتين اشتركتا في المحاضر والمحتوى التعليمي وممارسات التأمل المطلوبة. كانت هذه الدورة التدريبية نسخة معدلة عن تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، الذي يقدمه برنامج (بين) (Penn Program) لإدارة الإجهاد في كلية الطب، جامعة بنسلفانيا. وقد أضافت الدورة التدريبية إلى الدورة الأصلية موضوعات جديدة حول الاتصال والتعاطف في مجال الرعاية الصحية. ولم تكن لدى المشاركين خبرة مسبقة بتقنيات اليقظة. وكان كل فصل دراسي مدته ثلاث ساعات يشتمل على: ممارسة التأمل، ونقاش داخل المجموعة، وتمارين تفاعلية حول اليقظة. وقد طلب من المشاركين أيضاً ممارسة التأمل في وضعية الجلوس يومياً لمدة ثلاثين دقيقة. وتركز الانتباه في ممارسة التأمل ابتداءً على ناحية واحدة. هذه الناحية كانت التنفس في معظم تمارين التركيز. وأخضعت أحاسيس التنفس لفحص دقيق، وكلما تشتت الانتباه كان يعاد توجيهه إلى عملية التنفس. في تمارين أخرى كانت ناحية تركيز الانتباه توجه إلى الأحاسيس المعتملة في بعض أعضاء الجسم (تمرين مسح الجسم Scan) وأحاسيس المشي (التأمل في أثناء المشي). وخلال الأسبوع الخامس من الحصص الدراسية، تم توسيع اختبار اليقظة ليشتمل على بعض التدريب المباشر في الانتباه الاستقبالي. ويقدم كابات - زين (1994) وصفاً مفصلاً للمحتوى الأسبوعي للدورة التدريبية المتبعة حول تخفيف الإجهاد عبر اليقظة.

مجموعة المعتزل: التحق المشاركون في مجموعة المعتزل بمعتزل سكني مكثف لتدريب اليقظة مدته شهر واحد، وذلك في مركز جبل شامبالا (Shambala Mountain Center) في بحيرات ريد فيذر، بكولورادو. وقد خضع جميع المشاركين مسبقاً لتدريب على التأمل التركيزي (خبرة التأمل السابقة للمعتزل: المدى، 4 – 360 شهراً؛ الوسيط = 60). واشتمل المعتزل على التأمل الجلوسي، والتأمل في وضعية المشي، ومقابلات خاصة مع مدربين خبيرين في التأمل. وأكدت تعليمات التأمل، مع أنها كانت في حدها الأدنى، على الانتباه التركيزي، ووجهت المشاركين إلى تركيز كامل انتباههم على الزفير. ونفذ قسم كبير من المعتزل في وضعية الصمت. وانخرط المشاركون في المعتزل بممارسات تأملية نظامية عبر اليقظة لمدة 10 – 12 ساعة يومياً لمدة ثلاثين يوماً. وتراوح مدى عمر المشارك بين 57 - 22 سنة (الوسطي 35 سنة، الانحراف المعياري= 12.5). وقد تناول ترونجبا (1975) بالوصف المستفيض مضمون تعليمات التأمل على مستوى المجموعة والتعليمات الموجهة للأفراد.

مجموعة الضبط: تم انتقاء المشاركين السبعة عشر في مجموعة الضبط من بين طلاب الطب والتمريض في جامعة بنسلفانيا، ومن أكبر الشرائح العمرية في الجامعة (متوسط العمر 22 سنة، الانحراف المعياري= 2.3). ولم يكن لدى المشاركين في مجموعة الضبط خبرة سابقة في التأمل. وقد أقرت الدراسة من قبل مجلس المراجعة المؤسسية لجامعة بنسلفانيا، وتم الحصول على موافقة كل مشارك قبل الانضمام إلى الدراسة.

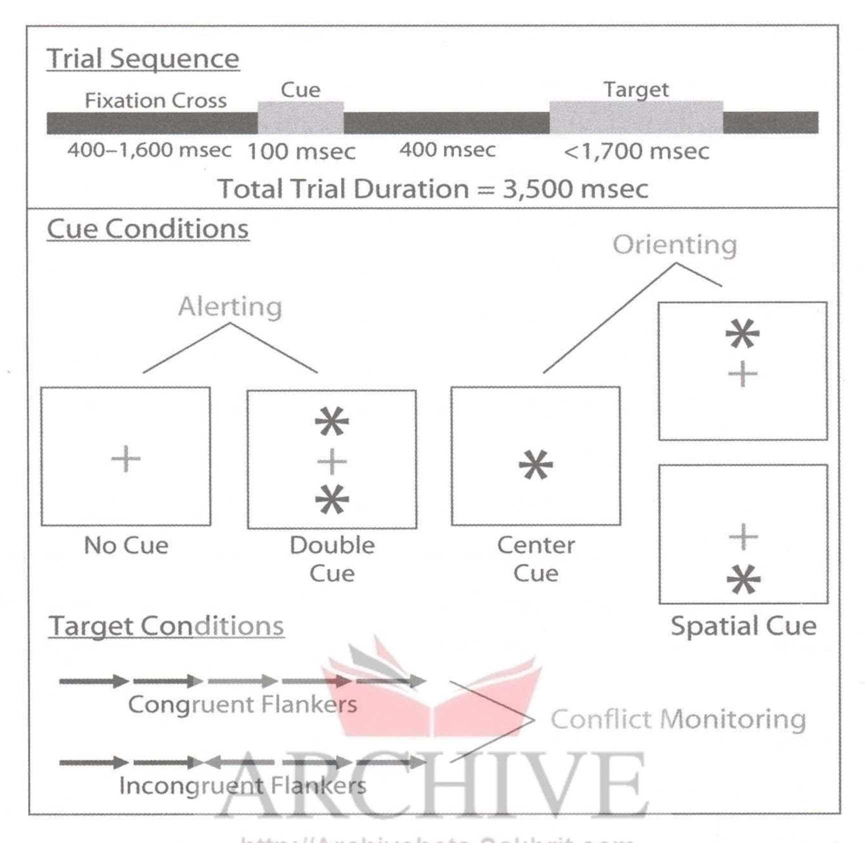
المحفزات وتصميم الدراسة

عرضت المحفزات عبر برنامج إي- برايم (E-Prime) (النسخة 2.1، أدوات برمجيات علم النفس، بتسبرغ، بنسلفانيا) باستخدام جهاز الحاسب المحمول ديل إنسبيرون 4100. وخضع جميع المشاركين لنسخ مختلفة من اختبار شبكة الانتباه، الذي طوره فان وزملاؤه، وقد تناولته دراسات أخرى بتفصيل أوسع (فان وفوسيلا وسومير و وو وبوزنر، 2003؛ فان وآخرون، 2002: فوسيلا وبوزنر وفان وسوانسون وبفاف، 2002). بموجز القول، طالع المشاركون شاشة الحاسب من على بعد 65 سم، وجمعت ردود أفعالهم عبر مفتاحي إدخال على فأرة الحاسب. كانت ردات فعل المشاركين تسجل باستخدام إصبع السبابة في كل يد، واستخدمت في الخلفية المنتصبة إشارة الضرب لتحديد موقع المركز. وباستثناء التجارب الخالية من التلميحات، بدأت جميع التجارب بعرض تلميح لمدة (100 ميلي ثانية). وأتبع ظهور التلميح بفترة تأخير وجيزة (400 ميلي ثانية). وانتهت كل تجربة بعرض المحفز المستهدف بدرجة 1.068 أعلى أو أسفل إشارة الضرب. وأبقي الشكل المستهدف على الشاشة إلى أن تصدر ردة الفعل، بزمن أقصاه (1700 ميلي ثانية). وقد تراوحت المدة الفاصلة بين تجربتين بصورة عشوائية

بين (400 و1600 ميلي ثانية) لكل التجارب. وفي التجارب الخالية من التلميحات أضيفت (100 ميلي ثانية) من دون محفز إلى المدة الفاصلة بين تجربتين، بحيث أمكن مقارنة مدد التجربة الإجمالية لجميع أشكال التجارب.

وقد تكونت المحفزات المستهدفة من سطر يضم خمسة أسهم (انظر شروط المحفز المستهدف في الشكل 1). وكانت مهمة المشارك أن يحدد ما إذا كان السهم في المركز يؤشر باتجاه اليسار أم اليمين، في الوقت الذي يثبت فيه بصره على إشارة الضرب في المركز طوال التجربة. وكانت استجابة المشاركين تتم باستخدام إصبع السبابة في كل يد، وكان يتعين عليهم الضغط على زر الفأرة الأيسر أو الأيمن لتحديد الاستجابة. وقد أحيط السهم المركزي بأربعة أسهم (اثنين إلى اليمين واثنين إلى اليسار) كانت تشير إما باتجاه السهم المركزي نفسه (الهدف الموافق) أو بالاتجاه المعاكس (الهدف المعاكس). وسبق كل عرض للمحفز المستهدف شرط تلميح من أصل أربعة (انظر شروط التلميح في (الشكل 1) :(1 خلال التجارب الخالية من التلميحات، ظلت نقطة التثبيت على الشاشة في أثناء فترة عرض التلميح دون أن يعرض أي تلميح. (2) خلال تجارب التلميح المزدوج، ظهرت علامات نجمية في الوقت نفسه في مواضع داخل المحفز المستهدف فوق أو تحت علامة التثبيت. (3) خلال تجارب التلميحات المركزية، ظهرت علامة نجمية مكان علامة التثبيت. (4) خلال تجارب التلميحات المكانية، ظهرت علامة نجمية واحدة في موقع المحفز المستهدف الذي كان يتوقع ظهوره. كان التلميح المكاني دقيق التنبؤ بموضع المحفز المستهدف، وكذلك كان احتمال ظهوره أعلى نقطة التثبيت أو أسفلها. وقد تباينت شروط التلميح من حيث المعلومات الزمنية والمكانية، التي قدمتها حول عرض المحفز المستهدف اللاحق. ولم تقدم التجارب الخالية من التلميح أي تحذيرات زمانية أو مكانية؛ إذ ظهر المحفز المستهدف فقط. وقدمت تجارب التلميح المزدوج والمركزي تحذيراً زمنياً فقط، بينما أعطت تجارب التلميحات المكانية معلومات زمانية ومكانية معاً حول المحفز المستهدف القادم. وبالتالي، فقد اشتمل تصميم التجربة على عاملين ضمن أفراد التجربة: نمط التلميح (التلميح مقابل التلميح المزدوج، التلميح المركزي مقابل التلميح المكاني) ونمط المحفز المستهدف (الموافق والمعاكس). وأتم كل مشارك جلسة تمرين من 24 تجربة قبل أداء التجربة. وأدى المشاركون 288 تجربة (72 تجربة لكل شرط تلميحي) في كل جلسة اختبار، وذلك في مدة 25 دقيقة، واشتمل ذلك على تجارب التمرين واستراحات قصيرة. وعرضت جميع أنماط التجارب بصورة عشوائية.

وقد شارك أعضاء المجموعات الثلاث (مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة المعتزل ومجموعة الضبط) جميعها في جلستي اختبار (في الزمن 1 والزمن 2). وتم اختبار المشاركين في مجموعة المعتزل في بداية فترة المعتزل، التي امتدت شهراً واحداً،



الشكل 1: تسلسل تجارب اختبار بشبكة الانتباه وتوقيتها. وقد طلب من المشاركين أن يبقوا أعينهم مثبتة على إشارة الضرب المركزية خلال جميع التجارب. وتكونت التجربة من أربعة شروط تلميحية وشرطين للمحفز المستهدف. وقد خلطت جميع أنماط التجارب بصورة عشوائية وكانت احتمالاتها جميعاً متساوية.

ومرة أخرى في نهاية فترة المعتزل (30 يوماً بعد اختبار الزمن 1). وتم اختبار المشاركين في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط في الزمنين أيضاً. وقد أجريت جلسة الاختبار الأولى قبل انعقاد الحصص التعليمية لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، وأتمت الجلسة الثانية خلال 10 أيام من نهاية الحصص التعليمية (العدد الوسطي للأيام الفاصلة بين جلستي الاختبار = 59؛ الانحراف المعياري = 8).

تحليل البيانات

أجريت كل التحليلات على نتائج زمن الاستجابة في التجارب الصحيحة فقط بالإضافة إلى نتائج الدقة (أي نسبة التجارب الصحيحة)، وتمت معاينة أداء كل نظام فرعي من أنظمة الانتباه (التنبه والتوجه ومراقبة الصراع) بصورة منفصلة من خلال إيجاد الفرق

بين كل زوجين من مجموعات الشروط الفرعية. وقد تم حصر حالات التنبه من خلال طرح مقاييس الأداء لتجارب التلميحات المزدوجة من مقاييس الأداء للتجارب الخالية من التلميحات. وتم حصر حالات التوجه عبر طرح مقاييس الأداء لتجارب التلميحات المكانية من مقاييس الأداء لتجارب التلميحات المركزية، كما تم حصر حالات مراقبة الصراع من خلال طرح مقاييس الأداء لتجارب المحفز المستهدف المطابق من مقاييس الأداء لتجارب المحفز المستهدف المعاكس. وقد عرفت نتائج عمليات الطرح الزوجي هذه اصطلاحاً بمحصلة فروق الأنظمة الفرعية. واستخدمت هذه الطريقة في التحليل بدرجة كبيرة مع اختبار شبكة الانتباه، وقد تناولها بالتفصيل فان وآخرون (2002). ونفذت عمليات الطرح لكل مشارك في كلا اللحظتين الزمنيتين للأنظمة الفرعية الثلاثة.

وأجريت عمليات التحليل لاستقصاء الأسئلة الرئيسة الثلاثة. أولاً، هل توجد فروقات في الأداء بين المشاركين المتمرسين في مجموعة المعتزل وأولئك (من مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط) غير المتمرسين في التأمل التركيزي قبل اختبار اليقظة؟. ثانياً، وبعد تدريب اليقظة، هل ظهرت تغيرات في وظائف النظام الظهري من توجه أو مراقبة الصراع أو كليهما لدى المشاركين في أي من مجموعتي تخفيف الإجهاد عبر اليقظة أو المعتزل، الذين تلقوا تعليمات في التأمل التركيزي، مقارنة بالمشاركين من مجموعة الضبط، الذين لم يخضعوا لتدريب اليقظة؟ ثالثاً، وبعد تدريب اليقظة، هل ثمة فروقات في وظائف النظام البطني من كشف المحفز الخارجي والتنبه بين مجموعة المعتزل المتمرسة في التأمل والمجموعة الأقل تمرساً (مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة) أو المجموعة غير المدربة (مجموعة الضبط)؟ للإجابة عن هذه الأسئلة أجرينا سلسلة من المقارنات المخططة وتحليلات التباين (ANOVAs). المهم هنا أن المقارنات عقدت للحفاظ على الاستقلالية الإحصائية، ودرجات الحرية المناسبة، وتم تعديلها لإجراء مقارنات متعددة إذا استدعى الأمر. إضافة إلى ذلك، أجريت اختبارات تجانس التباين لتحديد درجة التقلبية بين أفراد التجربة في كل مجموعة. وأجريت التحليلات المذكورة أدناه على محصلة زمن الاستجابة وفارق الدقة، ما لم يذكر خلاف ذلك.

(الزمن 1): تأثير الخبرة التأملية المسبقة.

اختبرنا الفرضية القائلة إن التمرس المسبق في مجال التأمل التركيزي قد يقوي الانتباه. المشاركون من مجموعة المعتزل فقط كانت لديهم خبرة مسبقة في التأمل. وبما أن المشاركين في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط لم يمتلكوا خبرة مسبقة بالتأمل، فلم نفترض أن هاتين المجموعتين تختلفان عن بعضهما بعضاً من حيث الأداء في (الزمن 1). وقد عقدت مقارنة أولية بين أداء مجموعة تخفيف

الإجهاد عبر اليقظة وأداء المشاركين في مجموعة الضبط. وفي الحالات التي لم تظهر فيها اختلافات جوهرية بين هاتين المجموعتين، فقد تمت مقارنتهما معاً مع مجموعة المعتزل. هذه السلسلة من المقارنات أجريت لمحصلة الاختلاف من حيث التنبه والتوجه ومراقبة الصراع.

(الزمن 2): أثر تدريب اليقظة.

تحرينا أثر تدريب اليقظة في آلية عمل النظامين الظهري والبطني لدى المشاركين، وسنتناول هاتين الحالتين كلا بدورها.

هل يغير تدريب اليقظة آلية عمل النظام الظهري؟ اختبرنا الفرضية القائلة إن التركيز على الانتباه التركيزي قد يحسن وظائف النظام الظهري المتمثلة في التوجه، أو مراقبة الصراع، أو كليهما. وقد توقعنا بالنسبة لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة أن إضافة الانتباه التركيزي إلى الدورات التدريبية لتخفيف الإجهاد عبر اليقظة وتنميته قد تفضي إلى تحسن في وظائف النظام الظهري مصدره تدريب اليقظة. وبالنسبة لمجموعة المعتزل، افترضنا أن تعليمات الانتباه التركيزي خلال المعتزل قد تفضي أيضاً إلى تحسن في وظائف النظام الظهري. إن المقارنات المهمة والحاسمة كانت بين كل من هاتين المجموعتين الخاضعتين لتدريب اليقظة ومجموعة الضبط. وبما أن سياقات التدريب وخبرة التأمل السابقة لتدريب اليقظة لدى المشاركين اختلفت من مجموعة إلى أخرى، فإن مقارنة مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط كانت ذات فائدة أيضاً.

ولتحديد مدى اختلاف الأداء بين هذه المجموعات، أجرينا تحليلي تباين منفصلين، لكل منهما عامل مختلف من حيث المجموعة (مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقابل مجموعة المعتزل مقابل مجموعة الضبط). أجري أحد تحليلي التباين لتحري أثر المجموعة في اختلاف محصلة التوجه، وتم الآخر للوقوف على أثر المجموعة في محصلة مراقبة الصراع. وبالإضافة إلى تحليلي التباين، أجريت مقارنات ثنائية لتحديد مدى اختلاف أي زوجين من التجارب عن الآخر. وحددت درجة الجوهرية بعد التصحيح بالنسبة للمقارنات المتعددة.

هل يغير تدريب اليقظة آلية عمل النظام البطني؟ اختبرنا الفرضية القائلة إن تدريب اليقظة لدى المتأملين المتمرسين قد يؤدي إلى تنمية الانتباه الاستقبالي، الذي قد يعدل بدوره وظائف النظام البطني للتنبيه، وبما أن مجموعة المعتزل وحدها امتلكت خبرة سابقة في التأمل فقد توقعنا أن تدريب اليقظة سيعزز من تنمية الانتباه

الاستقبالي بصورة أكبر لدى هذه المجموعة مما لدى المجموعتين الأخريين. إن تشكل الانتباه الاستقبالي لم يكن متوقعاً لدى المشاركين في مجموعتي تخفيف الإجهاد عبر اليقظة والضبط، باعتبارهم لم يكونوا عارفين بآلية التأمل أو غير ملمين بها. وأجريت *مجموعة من المقارنات الزوجية (بين كل مجموعتين)*. وقد أجريت مقارنة أولية من حيث فارق محصلة التنبه لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط. وإذا لم تظهر فروقات جوهرية بين هاتين المجموعتين، كان أداؤهما يدمج معاً ويقارن بأداء مجموعة المعتزل. لقد توقعنا أن المشاركين في مجموعة المعتزل قد يظهرون قدرة أكبر من نظرائهم في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط على تبين المحفزات المستهدفة عندما لا تقدم لهم أي تلميحات، لأن تدريب المعتزل قد يكون أحدث تغيراً في نظام الانتباه البطني لديهم ليصبح في حالة أعلى من الجاهزية والاستقبال لكشف الأحداث الخارجية.

(الزمن 1**) مقابل (الزمن** 2**): أثر تكرار المهمة في الأداء.**

أجري تحليل التباين باستخدام عاملين اثنين – الزمن (الزمن 1 مقابل الزمن 2) والمجموعة (مجموعة الضبط مقابل مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقابل مجموعة الضبط) – وتم دمج الأرقام الأولية لأزمنة الاستجابة ومحصلات الدقة عبر جميع المكونات الجزئية للانتباه، بغرض التحقق مما إذا كان الأداء الكلي يتغير بمرور الزمن.

أثر العمر: أوردت دراسات الانتباه السابقة حصول تراجع في فعالية الانتباه والسرعة الكلية للاستجابة مع تقدم العمر (رويتر – لورينز وستانزاك، 2000). ومن المهم التنويه إلى أن مدى عمر المشارك في مجموعة المعتزل، على خلاف مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط، كان أكبر (22 - 57 سنة، الوسط = 35)، وبذلك، فإن العمر بالإضافة إلى الآثار المتصلة بالتدريب اعتبر عاملاً محتملاً يؤثر في نمط النتائج الملاحظة. وتم تصنيف المشاركين في مجموعتين فرعيتين: الأكبر سناً، والأصغر سناً، على أساس تحليل التقسيم الوسيط لعمر المشارك. في مقارنة زوجية (ثنائية) تم دمج محصلة زمن الاستجابة والدقة بشكل عام (في كل الحالات أو الشروط)، وتمت مقارنة الفروقات في محصلة كل مكون بين المشاركين الأكبر سناً والأصغر سناً لاختبار الفرضية القائلة إن أزمنة الاستجابة كانت أطول لدى المشاركين الأكبر سناً منها لدى المشاركين الأصغر سناً. بعد هذا التقسيم الوسيط، تمت مقارنة أعمار المشاركين في مجموعة المعتزل الأصغر سناً بأعمار المشاركين في مجموعة الضبط، ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، لتحديد ما إذا كان ثمة فرق جوهري في العمر بين المجموعات.

أثر الخبرة التأملية. امتلكت مجموعة المعتزل خبرة تأملية أكبر قبل الانضمام إلى المعتزل (ما بين 4 إلى 360 شهراً، الوسط = 60). وباعتبار أن التنبؤ بتغير وظائف النظام البطني بعد المشاركة في المعتزل يتوقف على امتلاك مجموعة المعتزل لخبرة سابقة في التأمل، فيمكن أن يؤثر مقدار الخبرة السابقة بدرجة كبيرة في الأداء الملاحظ في الزمن 2. لتحري هذه الناحية، أجرينا تحليل ارتباط على مجموعة المعتزل بقياس الارتباط بين أشهر خبرة التأمل وأداء المهمة.

النتائج

(الزمن 1): أثر خبرة التأمل المسبقة

أجرى فان وآخرون (2002) مقارنة للفارق بين محصلة زمن الاستجابة والدقة من جهة والقيم الوسطية المسجلة سابقاً من جهة أخرى، وكانت دقة التجربة الإجمالية مرتفعة جداً (97 في المائة، بانحراف معياري قدره 2 في المائة). لقد أجريت جميع التحليلات على الفروقات بين محصلة زمن الاستجابة والدقة لكل زوج من الحالات (الشروط) المكونة لكل نظام فرعي للانتباه. ولم يعط اختبار ليفين (Levene's Test) لتجانس التباين درجة جوهرية لأي من الفروقات في محصلات الأنظمة الفرعية من حيث درجة الاستجابة أو الدقة بين المجموعات (القيمة الاحتمالية 2. <P).

التنبه: أظهرت المقارنة الأولى بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة الضبط، عدم وجود فرق جوهري بين المجموعتين سواء من حيث محصلة الفرق في درجة الاستجابة [إحصائية (t(1.32 = 1. 22 ، القيمة الاحتمالية < 0.2] أم في فرق الدقة [إحصائية (t (1. 32 = 0.92، القيمة الاحتمالية < 0.3]. في المقارنة الثانية، حيث دمجت هاتان المجموعتان، تمت مقارنة أدائهما مع أداء مجموعة المعتزل. ولم تظهر فروقات جوهرية بين هذه المجموعات بالنسبة لزمن الاستجابة [إحصائية (t (1. 49 = 0.47، القيمة الاحتمالية < 0.6] أو الدقة [إحصائية (t(1.49 = 0. 29، القيمة الاحتمالية < 0.7].

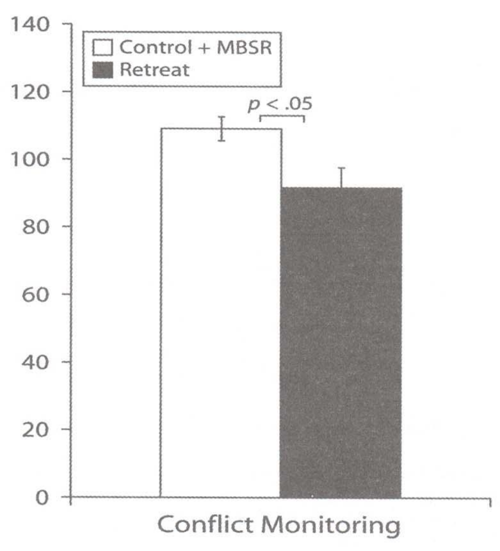
التوجه: لم تظهر المقارنة الأولى بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط أي فرق جوهري بين المجموعتين من حيث محصلة فارق زمن الاستجابة [إحصائية (t(1.32 = 0. 39، القيمة الاحتمالية < 0.7] أو فارق الدقة [إحصائية (t(1.32 = 0. 18 القيمة الاحتمالية < 0.8]. في المقارنة الثانية، دمجت هاتان المجموعتان، وتمت مقارنة أدائهما مع أداء مجموعة المعتزل. ولم تظهر فروقات جوهرية بين هذه المجموعات بالنسبة لزمن الاستجابة [إحصائية (t(1.94 = 1.1، القيمة الاحتمالية < 0.2] أو الدقة إحصائية (t(1.49 = 1. 02، القيمة الاحتمالية < 0.3].

مراقبة الصراع: لم تظهر المقارنة الأولى بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة الضبط أي فرق جوهري بين المجموعتين من حيث محصلة فارق زمن الاستجابة [إحصائية (1، 32) t = 0.26، القيمة الاحتمالية < 0.8] أو فارق الدقة [إحصائية (1، 34) t = 0.07، القيمة الاحتمالية < 0.9]. في المقارنة الثانية، دمجت هاتان المجموعتان، وتمت مقارنة أدائهما مع أداء مجموعة المعتزل. أظهرت هذه المقارنة وجود فروقات جوهرية بين هذه المجموعات بالنسبة لزمن الاستجابة [إحصائية (1، 49) t = 2.22، القيمة الاحتمالية < 0.03] أو الدقة [إحصائية (1، 49) t = 5.62، القيمة الاحتمالية < 0.001]. وكما يبين (الشكل 2)، فقد خفضت شدة مراقبة الصراع لدى المشاركين في المعتزل نسبة إلى المشاركين في مجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة. وبذلك، كان ثمة تقلص في التدخل الجانبي عند المشاركين في المعتزل مقارنة بالمشاركين في مجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، وهذا يتوافق مع التقارير السابقة حول أثر التأمل في تدخل ستروب (Stroop Interference) (انظر وينك- سورماز، 2005، للاطلاع).

(الزمن 2): أثر تدريب اليقظة.

هل يغير تدريب اليقظة آلية عمل النظام الظهري؟ للتحقق من فرضية أن تدريب اليقظة قد يحسن القدرة على توجيه الانتباه داخلياً خلال اختيار المدخلات (Input Selection) واختيار الاستجابة أو كلتا المرحلتين من التحليل. وقد تمت معاينة محصلة الفروق بالنسبة للتوجه ومراقبة الصراع في (الزمن 2). وأظهر تحليل التباين لمحصلة الفرق في زمن الاستجابة بالنسبة لمكون التوجيه أن لعامل المجموعة قيمة جوهرية [درجات الحرية (2، 48) f = 10.13، القيمة الاحتمالية < 0.001]. وقد أظهرت سلسلة من المقارنات أن مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة اختلفت عن مجموعة الضبط [القيمة الاحتمالية المعدلة بمعامل بونفيروني = 0.046) وعن مجموعة المعتزل (القيمة الاحتمالية المعدلة بمعامل بونفيروني > 0.001]. ومع ذلك، فإن مجموعة المعتزل ومجموعة الضبط لا تختلفان عن بعضهما بعضاً (القيمة الاحتمالية المعدلة بمعامل بونفيروني = 0.161). ولم يكن ثمة أثر جوهري للمجموعة في محصلة الدقة [القيمة الاحتمالية > 0.39].

وباعتبار أن محصلة فارق زمن الاستجابة من مجموعتي المعتزل والضبط لم تختلف بصورة جوهرية، فقد دمجت المحصلات لأغراض توضيحية في الشكل 3. ويبين الشكل 3أ محصلة فارق التوجه



الشكل 2: محصلات الفرق لمكونات مراقبة الصراع في الزمن 1 لدى مجموعة المعتزل (العمود الممتلئ) مقارنة بمجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الاجهاد عبر اليقظة (العمود الفارغ). وكانت مراقبة الصراع المكون الوحيد، الذي اختلفت فيه المجموعتان بدرجة جوهرية. وقد تم تقليص درجة مراقبة الصراع بصورة كبيرة لدى مجموعة المعتزل مقارنة بمجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد.

لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة الضبط، بالإضافة إلى مجموعة المعتزل. وتكون شدة التوجه أكبر لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة. ومع ذلك، لا يمكن لهذا النمط أن يبين ما هو الشرط (الشروط) (التلميح المركزي أو التلميح المكاني أو كليهما)، الذي طرأ عليه تعديل بفعل التدريب. ويمثل الشكل 3ب أزمنة الاستجابة في تجارب التلميح المركزي والتلميح المكاني بالنسبة لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقابل مجموعة الضبط بالإضافة إلى مجموعة المعتزل الأصغر سناً. وقد تم تمثيل مخطط أزمنة الاستجابة لمجموعة المعتزل الفرعية الأصغر سناً بدلاً من أزمنة الاستجابة لمجموعة المعتزل بكاملها بسبب تباطؤ زمن الاستجابة المرتبط بالعمر لدى أعضاء مجموعة المعتزل الأكبر سناً مقارنة بالأعضاء الأصغر سناً (انظر الفقرة التي تتناول أثر العمر، أعلاه).

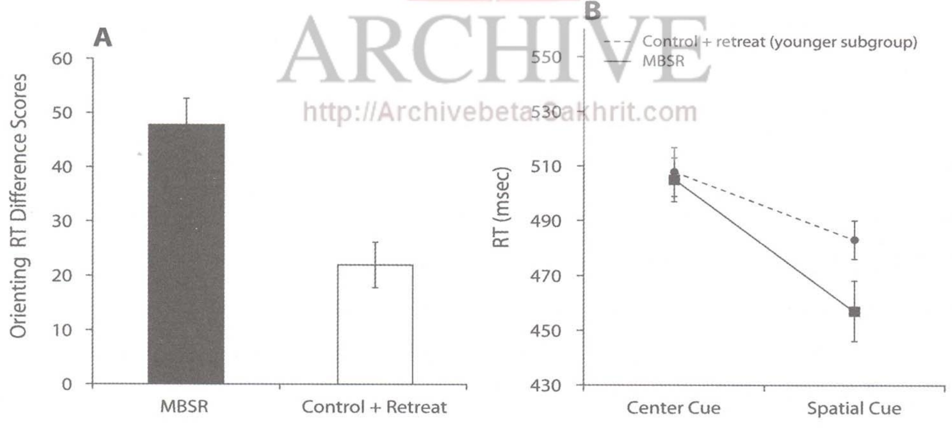
وقد أظهرت إحدى المقارنات الشفعية (الزوجية) اللاحقة بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة الضبط، بالإضافة إلى مجموعة المعتزل الأصغر سناً، أن أزمنة الاستجابة كانت أقصر بدرجة كبيرة تقريباً لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة منها لدى مجموعة الضبط ومجموعة المعتزل الأصغر سناً في شرط التلميح المكاني [القيمة الاحتمالية > 0.8]، لكن ليس في شرط التلميح المركزي (القيمة الاحتمالية > 0.8]. وعندما اشتمل جميع أعضاء مجموعة المعتزل كانت النتائج في حالة التلميح المكاني مماثلة في الاتجاه ودرجة الجوهرية [القيمة الاحتمالية > 0.001]، لكن لم يكن الأمر كذلك بالنسبة

لحالة التلميح المركزي [القيمة الاحتمالية < 0.34].

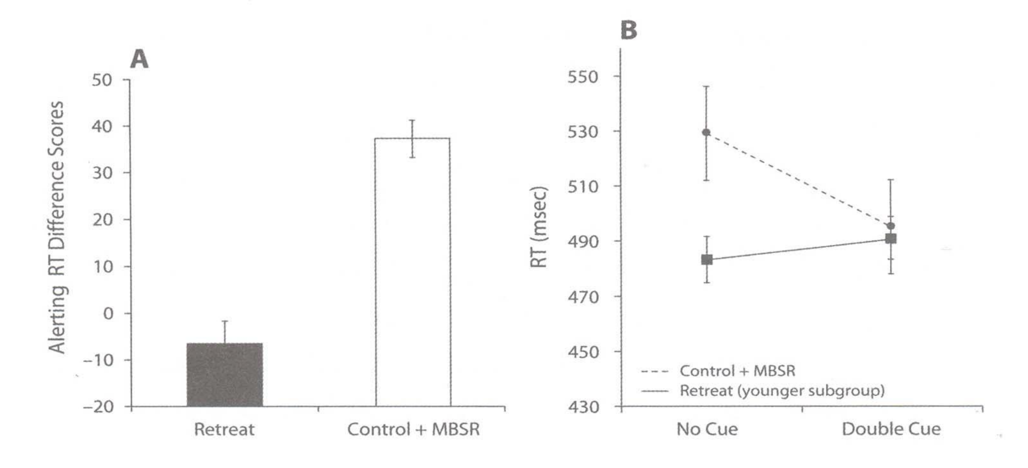
وقد أظهر تحليل التباين لزمن الاستجابة، ومحصلة فارق الدقة لمكون مراقبة الصراع، عدم وجود آثار أساسية جوهرية، أو آثار جوهرية على أي من المقارنات الشفعية (الزوجية) [القيمة الاحتمالية < 0.36].

أخيراً، ولتحري تجانس تباين المجموعات الثلاث من حيث محصلة التوجه ومراقبة الصراع لكل منها، أجرينا اختبار ليفين لتجانس التباين. ولم تكن ثمة فروقات جوهرية بين المجموعات سواء من حيث محصلة التوجه أو محصلة مراقبة الصراع لأي من زمن الاستجابة أو الدقة [القيمة الاحتمالية < 0.21].

هل يغير تدريب اليقظة من آلية عمل النظام البطني؟ للتحقق من الفرضية القائلة إن المشاركة في المعتزل قد تؤدي إلى تحسن القدرة على كشف المحفز الخارجي، تمت معاينة محصلة التنبه في الزمن 2 عبر سلسلة من المقارنات المخططة. وأظهرت المقارنة الأولى بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة الضبط، عدم وجود فرق جوهري بين المجموعات سواء من حيث محصلة زمن الاستجابة أو فارق الدقة [القيمة الاحتمالية < 0.19]. وأجريت المقارنة الثانية، بعد دمج هاتين المجموعتين، لمقارنة أداء المشاركين فيهما بأداء المشاركين في مجموعة المعتزل. وكان ثمة فارق جوهري



الشكل 3 (أ): محصلات الفرق لمكون التوجه محسوبة بطرح أزمنة الاستجابة (مقاسة بالميلي ثانية) لتجارب التلميح المكاني من أزمنة الاستجابة لتجارب التلميح المركزي، وذلك لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة (العمود الممتلئ) مقارنة بمجموعتي الضبط والمعتزل (العمود الفارغ). كانت محصلة فارق التوجه عند مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة أكبر كثيراً منها لدى المجموعتين الأخريين. (ب) أزمنة الاستجابة في الزمن 2 (مقاسة بالميلي ثانية) لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة (المربعات الممتلئة) ولمجموعة الضبط ومجموعة المعتزل (الأصغر سناً) (الدوائر الممتلئة) في حالتي التلميح المركزي والتلميح المكاني لمكون التوجه. ومع أن أزمنة الاستجابة لا تختلف بين هاتين المجموعتين بالنسبة لتجارب التلميح المركزي، فإنها أقصر كثيراً لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقارنة بمجموعة الضبط ومجموعة المعتزل في تجارب التلميح المكاني [القيمة الاحتمالية < 0.08].



الشكل 4: (أ) محصلات الفرق لمكون التنبه محسوبة بطرح أزمنة الاستجابة (مقاسة بالميلي ثانية) في تجارب التلميح المزدوج من أزمنة الاستجابة في التجارب الخالية من التلميح، لدى مجموعة المعتزل (العمود الممتلئ) مقارنة بمجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الاجهاد عبر اليقظة (العمود الفارغ). وتنخفض كثيراً محصلة الفرق لمكون التنبه لدى مجموعة المعتزل. (ب) أزمنة الاستجابة (مقاسة بالميلي ثانية) لمجموعة المعتزل الأصغر سناً (المربعات الممتلئة) ومجموعة الضبط ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة (الدوائر الممتلئة) في حالة عدم وجود التلميح وفي حالة التلميح المزدوج لمكون التنبه. وعلى الرغم من أن أزمنة الاستجابة لا تختلف بين هاتين المجموعتين في تجارب التلميح المزدوج، إلا أنها قصيرة جداً لدى مجموعة المعتزل في التجارب الخالية من التلميح.

في محصلة الاستجابة [إحصائية (1، 49) t = 3.55، القيمة الاحتمالية < 0.001]، ولم يكن الأمر كذلك في محصلة الدقة [القيمة الاحتمالية < 0.7]. وكما يبين الشكل4أ فقد تقلصت محصلة مجموعة المعتزل مقارنة بمجموعة الضبط، ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة. ويبين (الشكل 4 ب) أزمنة الاستجابة في التجارب الخالية من التلميح والتجارب ذات التلميحات المزدوجة لكلا المجموعتين، كما أظهرت المقارنة الشفعية (الزوجية) بين مجموعة المعتزل الأصغر سناً، ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، أن أزمنة الاستجابة من دون تلميحات كانت أقصر كثيراً في مجموعة المعتزل الأصغر سناً منها لدى مجموعة الضبط، ومجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة [إحصائية (1، 40) t = 2.17، القيمة الاحتمالية < 0.03]، لكن الأمر لم يكن كذلك بالنسبة لأزمنة الاستجابة للتلميح المزدوج [القيمة الاحتمالية < 0.6].

(الزمن 1) مقابل (الزمن 2): أثر تكرار المهمة في الأداء.

أظهر تحليل التباين لمعاينة عاملي الزمن (الزمن 1 مقابل الزمن 2) والمجموعة (مجموعة المعتزل مقابل مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقابل مجموعة الضبط) – من حيث

زمن الاستجابة الكلي ومقاييس الدقة (وقد دمجت في كل الحالات أو الشروط) عدم وجود أثر جوهري للمجموعة [القيمة الاحتمالية < 0.3]. مع ذلك، فقد كان ثمة أثر جوهري للوقت [درجات الحرية (1، 16) = 3.16، القيمة الاحتمالية < 0.001] من حيث إن أزمنة الاستجابة كانت أقصر في (الزمن 1) منها في (الزمن 2). ولم تلحظ أي آثار تفاعلية جوهرية [القيمة الاحتمالية < 0.17]. بالإضافة إلى ذلك، لم تلحظ آثار جوهرية لمحصلة الدقة [القيمة الاحتمالية < 0.2]. هذا التحليل يؤكد أنه نظراً للانخفاض الإجمالي في أزمنة الاستجابة بمرور الوقت، فإن مقارنة المجموعات عند كل نقطة زمنية (مثلاً مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقابل مجموعة الضبط في الزمن2)، على النحو المبين أعلاه، قد تكون الأنسب لتبيان الآثار المتصلة بتدريب اليقظة.

أثر العمر في مجموعة المعتزل

أظهرت المقارنة الشفعية بين المشاركين الأصغر سناً (العدد = 8، العمر الوسطي = 23 سنة، الانحراف المعياري= 3) والمشاركين الأكبر سناً (العدد= 9، العمر الوسطي =45، الانحراف المعياري = 8) أن أزمنة الاستجابة كانت أقصر بصورة جوهرية تقريباً عند المشاركين الأصغر سناً مقارنة بالمشاركين الأكبر سناً (الزمن 1) [إحصائية (1، 15) t = 2.0، القيمة الاحتمالية < 0.06]، وكانت أقصر بدرجة جوهرية لدى المجموعة الأولى في (الزمن 2) [إحصائية (1، 15) t = 2.6، القيمة الاحتمالية < 0.01]. وهذا يتفق مع العديد من الدراسات السابقة، التي خلصت إلى حصول زيادة في زمن الاستجابة مع التقدم في العمر (انظر كولكومبي وآخرون، 2004). ولم تلحظ أي فروقات جوهرية بين المجموعات العمرية في أي من النقطتين الزمنيتين [القيمة الاحتمالية < 0.2]. ولم يكن ثمة خلاف جوهري بين محصلة فرق زمن الاستجابة والدقة لدى المشاركين الأكبر سناً والأصغر سناً من مجموعة المعتزل في (الزمن 1) [القيمة الاحتمالية < 0.1] أو (الزمن 2) [القيمة الاحتمالية < 0.4] لأي من المكونات الفرعية (التنبه والتوجه ومراقبة الصراع). ومن المهم الإشارة إلى أن العمر الوسطي للمجموعة الأصغر سناً لم يختلف جوهرياً عن العمر الوسطي لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، أو مجموعة الضبط [القيمة الاحتمالية < 0.35]. لهذا السبب يراعي الشكلان (3ب) و(4ب) أزمنة الاستجابة للمشاركين الأصغر سناً في مجموعة المعتزل لدى إجراء المقارنات المباشرة بين أزمنة الاستجابة.

أثر تدريب اليقظة كتابع لخبرة التأمل لدى مجموعة المعتزل

باعتبار أن مكون التنبه وحده الذي أظهر تغيراً جوهرياً في (الزمن 2) لدى مجموعة المعتزل، فقد عاينا مدى الارتباط من عدمه بين أشهر خبرة التأمل لدى مشاركي مجموعة

المعتزل مع مستوى محصلة التنبه في (الزمن 2). كانت قيمة الارتباط (ر= −0.52) جوهرية [إحصائية t = 2.4، القيمة الاحتمالية > 0.03]. وبالتالي، تبين حصول تراجع كبير في محصلة التنبه مع ارتفاع خبرة التأمل لدى مجموعة المعتزل.

مناقشة

في هذه الدراسة نعاين أثر تدريب اليقظة في آلية عمل جملة من نظم الانتباه الفرعية. لقد أدى المشاركون، الذين خضعوا لتدريب اليقظة في صورة الخبرة المكتسبة لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة أو مجموعة المعتزل، اختبار شبكة الانتباه قبل التدريب وبعده. وتمت مقارنة أدائهم بأداء المشاركين في مجموعة الضبط الذين تم اختبارهم أيضاً في اللحظتين الزمنيتين.

وقد عاينا فرضيتين رئيستين: (1) افترضنا أن الخبرة المسبقة، والتدريب على تقنيات التأمل التركيزي، سيؤديان إلى زيادة كفاءة عمل نظام الانتباه الظهري مما ينعكس إيجاباً على عملية اختيار الانتباه الإرادي من القمة إلى القاعدة. وقد لاحظنا ما يؤيد هذه الفرضية من ناحيتين. أولاً، أظهر المشاركون في مجموعة المعتزل، الذين كانت لديهم خبرة في التأمل التركيزي في (الزمن 1)، قدرة أفضل على مراقبة الصراع (تمثلت في انخفاض التدخل الجانبي) من حيث أداء زمن الاستجابة والدقة مقارنة بالمشاركين غير العارفين بتقنيات التأمل. ثانياً، بعد تدريب اليقظة في (الزمن 2)، طرأ تحسن على أداء التوجه لدى المشاركين في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقارنة بالمشاركين في مجموعة الضبط. وبما أن كلاً من مراقبة الصراع والتوجه هو شكل لاختبار الانتباه الارادي، فإن نتائج الدراسة، التي أجريناها، تشير إلى أن التأمل التركيزي قد يعدل فعلاً آلية عمل نظام الانتباه الظهري بما يؤدي إلى تحسين عمليات الاختيار الإرادية على مستوى الاستجابة والمدخلات. (2) افترضنا أن الخبرة المسبقة في التأمل التركيزي قد تتيح تشكل الانتباه الاستقبالي بعد تدريب اليقظة. إن الانتباه الاستقبالي يتصل بوظائف نظام الانتباه البطني المتمثلة في كشف المحفز الخارجي بالإضافة إلى جاهزية الانتباه والتنبه. وقد وجدنا أنه بعد تدريب اليقظة لم يختلف فقط أداء التنبه لدى المشاركين في مجموعة المعتزل عن المشاركين في مجموعة الضبط، ومجموعة تخفيف التوتر عبر اليقظة، وإنما كان ثمة ارتباط بين حصيلة التنبه لديهم في (الزمن 2) مع خبرتهم التأملية المسبقة. وقد أدت زيادة الخبرة إلى انخفاض مجموعة نقاط التنبه، وهذا مؤشر على أن الانتباه كان في حالة جاهزية أعلى درجة عندما لم يصدر تحذير بظهور المحفز المستهدف على الشاشة.

وبذلك، تشير النتائج التي توصلنا إليها إلى أن تدريب اليقظة يؤدي إلى تحسين الأداء في حالات معينة لدى اختبار شبكة الانتباه. ومع أن الأسئلة كانت مثيرة للاهتمام إلا أن العديد منها مما يتصل النتائج لا يزال ينتظر الإجابة، وثمة حاجة إلى مزيد من الدراسات في المستقبل.

وإذا كان التأمل التركيزي يؤدي إلى تحسن اختبار الانتباه الإرادي، فلمَ لم تلحظ آثار الانتباه المماثلة في (الزمن 1) (لدى المتأملين المتمرسين) و (الزمن 2) (لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة ومجموعة المعتزل)؟ هناك عدة احتمالات يمكن النظر فيها. فقد لوحظ تحسن أداء مراقبة الصراع لدى مجموعة المعتزل مقارنة بالمجموعتين الأخريين غير المتمرستين في التأمل في (الزمن 1). ومع ذلك، لم تلحظ أي فروقات في مراقبة الصراع بين مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة المعتزل، ومجموعة الضبط، في (الزمن 2). كانت هذه النتيجة مدعاة للدهشة بالنظر إلى التقارير العديدة السابقة، التي خلصت إلى حصول تحسن في مراقبة الأداء بفضل التأمل (انظر وينك - سورماز، 2005، للاطلاع). وقد أجرينا تحليلاً لاحقاً لمجموع نقاط مراقبة الصراع لدى المشاركين في مجموعة المعتزل بمرور الزمن. وأظهر التحليل وجود تحسن في مراقبة الصراع في (الزمن 2) مقارنة (بالزمن 1) عند غياب عامل التدريب على الانتباه. ومن التفسيرات المحتملة لهذا التحسن أن اختبار شبكة الانتباه قد يكون أكثر حساسية لآثار المشاركة في المهمة بالنسبة لمكون مراقبة الصراع (مايكل بوزنر، الاتصالات الشخصية، نوفمبر 2005). وعليه، فإن عدم وجود فرق بين المجموعات في أداء مراقبة الصراع في (الزمن 2) قد يكون ناتجاً عن تحسن أداء جميع المجموعات معاً. وحتى إن تحسن أداء المجموعتين، اللتين خضعتا لتدريب اليقظة، إلى مستوى يتجاوز المستويات المحققة من الاستفادة البسيطة الحاصلة من المشاركة في المهمة، فقد يكون ذلك التحسن محجوباً بفعل آثار الحد الأدنى (Floor Effects) في أداء زمن الاستجابة. إن اختبار شبكة الانتباه هو أداة طيعة وفعالة تستخدم إلى يومنا هذا في عرض آثار تدريب الانتباه على الأطفال (انظر رويدا وروثبارت وماك كاندليس وساكومانو وبونز، 2005)، ومع ذلك، فقد ينقصها الدقة (الحساسية) لحصر بعض التغيرات، التي تطرأ على البالغين بفعل تدريب اليقظة. وبذلك، ينبغي أن تستخدم في الدراسات المستقبلية مهمات تتيح التحليل الكمي الدقيق للخبرة الناتجة عن أداء المهمة مقابل آثار تدريب اليقظة. وثمة احتمال آخر يتمثل في إمكانية وجود فروقات ملموسة في تعليمات الانتباه التركيزي، التي يتم إيصالها خلال سياقات التأمل المختلفة. لقد تلقى المشاركون في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة تعليمات منهجية جداً (انظر كابات - زين، 1994)، بينما اعتمدت مجموعة المعتزل على تعليمات غير رسمية وذاتية لتوجيه التأمل التركيزي قبل الانضمام إلى المعتزل. وفي أثناء المعتزل تلقت هذه

المجموعة تعليمات رسمية وبالحد الأدنى حول الانتباه التركيزي، وقد نفذ القسم الأكبر من المعتزل في وضعية الصمت (ترنجبا، 1975). وبينما اعتمدت الدراسة الحالية على بروتوكولات تدريب اليقظة الشائعة في الاستخدام على نطاق واسع، يمكن للدراسات المستقبلية أن تتحكم (تتلاعب) صراحةً بـ "جرعة" تعليمات التركيز ودرجتها في تدريب اليقظة لمعاينة آثار الانتباه. وباعتبار أن الانتباه التركيزي هو جزء من تعليمات التأمل لكلا مجموعتي تدريب اليقظة، فقد كان من دواعي الدهشة أن مجموع نقاط التوجيه شهد تحسناً لدى مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة مقارنة بمجموعة المعتزل في (الزمن 2). أحد التفسيرات المحتملة لذلك، كما عرضنا سابقاً، يتعلق بالفروقات الملموسة في التعليمات. تفسير آخر محتمل هو أن المشاركين في مجموعة المعتزل قد لا يكونون التزموا بالتعليمات بالأسلوب نفسه طوال فترة المعتزل. على سبيل المثال، في أثناء المرحلة المبكرة من الدراسة ، قد يكون المشاركون التزموا تأدية الانتباه التركيزي وفق التعليمات الموجهة إليهم. ويحتمل أنه في مرحلة لاحقة من فترة المعتزل وجدوا لديهم القدرة على تركيز الانتباه بطريقة استقبالية ومنفتحة من دون تشتت الذهن (انظر سمولوود وسكولير، 2006). وقد يكونون اختاروا، ما إن استطاعوا أن يلحظوا نشوء الانتباه الاستقبالي، أن يشتركوا في التأمل الاستقبالي بدل التركيز للمدة الباقية من المعتزل. وقد وجدنا، بما يتفق مع هذا الاستدلال، أن المشاركين في مجموعة المعتزل أبدوا تراجعاً في محصلة التنبه لديهم في (الزمن 2) مقارنة بمجموعة الضبط وتخفيف الإجهاد عبر اليقظة. وقد نجمت فروقات المجموعات عن أزمنة الاستجابة في الحالة الخالية من التلميح، فكانت أقصر في مجموعة المعتزل الفرعية الأصغر سناً مقارنة بمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة، ومجموعة الضبط الأكبر سناً بدرجة نسبية. ولم تلحظ فروقات جوهرية في حالة التلميح المزدوج بين المجموعات في (الزمن 2). إن من المهم الإشارة إلى أن التراجع في محصلة التنبه لدى مجموعة المعتزل لا يشير إلى أن هذه المجموعة كانت أقل تنبهاً، بل على العكس تشير هذه النتائج إلى أن المشاركين في مجموعة المعتزل، بعد تدريب اليقظة في (الزمن 2)، استطاعوا تبين المحفزات المستهدفة بكفاءة أكبر وعلى نحو أسهل عندما لم تقدم لهم معلومات حول مكان أو زمان ظهور المحفز. أحد تفسيرات هذه النتائج أن انتباههم كان عند مستوى أعلى من الجاهزية. إن جاهزية الانتباه في حال غياب التركيز الاختياري مماثلة للانتباه الاستقبالي، الذي تتناوله مراجع التأمل (انظر لوتز وآخرون، مطبوع). وبالتالي، تقدم النتائج الحالية دليلاً إيجابياً على أن تدريب اليقظة قد أدى إلى نشوء الانتباه الاستقبالي في مجموعة المعتزل المتمرسة في التأمل.

ويتفق مع النتائج الحالية أن العديد من مؤلفات التأمل تصف منحنى الخبرة لآثار التأمل في الانتباه (انظر لوتز وآخرون، مطبوع) بالتطور الأولي للانتباه التركيزي لدى

المتأمل المبتدئ، وتنمية الانتباه التركيزي لدى المتأمل المتمرس. وهناك حاجة للعديد من الدراسات المستقبلية لتحديد الآليات السلوكية والعصبية، التي يمكن أن تؤدي إلى حدوث تغيرات بارزة في الانتباه عند تدريب اليقظة. وفيما يلي نستعرض بعض الاحتمالات الواردة. كيف يمكن لتدريب اليقظة أن يدفع نظام الانتباه الظهري نحو تحسين آلية عمل الانتباه؟ إن تدريب الانتباه التركيزي ينطوي على تعمليات لاختيار ناحية معينة لتركيز الانتباه عليها، مثل التنفس، ومن ثم إبقاء الانتباه محصوراً في تلك الناحية. وعندما ينتقل الانتباه إلى محفزات أخرى غير التنفس، فينبغي صرفه عنها وإعادته برفق إلى عملية التنفس. إن الممارسة القائمة على تكرار شغل الانتباه، وتحويله وصرفه، تجسد عملية توجيه الانتباه أو تحويله (بوزنر وبادجايان، 1998؛ بوزنر وجيلبيرت، 1999). وتستخدم استقصاءات علم الأعصاب الإدراكي لتوجيه الانتباه نماذج التلميح المكاني لحصر الأسس العصبية للانتباه. وباستخدام تلك النماذج نجحت دراسات عدة حتى الآن بالوقوف على الأنظمة العصبية، التي تشكل داعماً لهذا النظام الفرعي للانتباه مع ملاحظة حالات تفعيل واضحة داخل القشرة الأمامية الظهرية والقشرة الجدارية الخلفية (كوربيتا وكينكيد وشولمان، 2002). وتماماً، كما يؤدي التنفس دور محط التركيز خلال تدريب اليقظة، فإن التلميح المكاني يوجه التركيز البؤري نحو الموقع، الذي يشير إليه التلميح في أثناء تنفيذ نماذج التلميح المكاني. وقد وجهت تعليمات للمشاركين بتركيز الانتباه على موقع التلميح وتوجيهه إلى ذلك الموقع، وصرف الانتباه عنه إذا لم يظهر المحفز المستهدف في الموقع الملمح إليه. واعتمد اختبار شبكة الانتباه، الذي استخدم في الدراسة الحالية، تلمحيات صالحة (مطابقة للشروط) فقط، وهو لا يتطلب صراحة صرف الانتباه خلال تجارب التلميح غير الصالحة. ومع ذلك، قد يعزى تحسن الأداء في مكون التوجه، خصوصاً في تجارب التلميحات المكانية، بالنسبة لمجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة إلى التحسن في كفاءة مكون شغل الانتباه (Engagement) في نظام التوجيه الفرعي. هذا التحسن قد ينتج عن تكرار شغل الانتباه وتحوله وصرفه خلال تدريب اليقظة. والمهم أن هذا التفسير الظني يعتمد على افتراض القدرة على التعميم في مختلف سياقات المهمة بحيث إن التحسن في التوجه من خلال تدريب اليقظة يترجم إلى مكاسب في التوجه خلال المهام البصرية المكانية المحوسبة.

ومن المهم الإشارة إلى أن ممارسات التأمل التركيزي قد اعتمدت فقط خلال جزء يسير من يوم المشاركين في مجموعة تخفيف الإجهاد عبر اليقظة (30 دقيقة). كيف لمثل هذا النشاط المحدود زمنياً أن يؤثر في آلية عمل نظام الانتباه الظهري؟ لقد أشارت آخر دراسات التصوير بالرنين المغناطسي الوظيفي إلى إمكانية تبين هذا النظام ليس فقط خلال الاستجابات الظاهرة عبر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لمستقطبات

الانتباه الخارجية، وإنما أيضاً في الديناميكيات الداخلية لنشاط الدماغ التلقائي عندما يكون الدماغ في وضعية الراحة (فوكس كوربيتا سنايدر فينسنت ورايكلي، 2006). وكان ثمة ارتباط كبير بين عوامل الارتباط في التقلبات التلقائية لإشارة التصوير بالرنين المغناطيسي في جميع المناطق، التي تشكل شبكة الانتباه الظهري في حال غياب المهمة والمحفزات ومستقطبات الانتباه المباشرة، هذا إلى جانب ملاحظة تجانس مماثل في الارتباطات التلقائية بين المناطق الفرعية المكونة لنظام الانتباه البطني. من التفسيرات المحتملة أن ممارسة التأمل، وإن لفترات قصيرة، قد تنبه آلية العمل الافتراضية لأنظمة الانتباه هذه بتعديل ديناميكياتها الداخلية. ومع ذلك، لم تجر دراسة إلى اليوم لاستقصاء مدى العلاقة بين درجة تجانس نظام الانتباه الظهري، ونظام الانتباه البطني، وآلية عمل هذين النظامين، وبالتالي، فلا تزال العديد من الأسئلة عالقة فيما يتصل بطبيعة التجانس الافتراضي في هذه الأنظمة كنتيجة للتدريب السلوكي، والمعالجة الدوائية، واكتساب الخبرة، والتقدم في العمر أو الحالة المرضية.

كيف للعوامل غير الإدراكية أن تسهم في نموذج النتائج الملاحظة في الدراسة الحالية؟ يشارك معظم الأفراد في الدورات التدريبية لتخفيف الإجهاد عبر اليقظة بهدف الحد من الإجهاد أو التوتر في حياتهم. ومع أن تخفيف الإجهاد من الفوائد المثبتة لتدريب اليقظة إلا أن الآلية، التي يعمل من خلالها تدريب اليقظة على تخفيف الإجهاد، لا تزال محل جدل دائر (بير، 2003). وقد اقترح البعض أن من المكونات الرئيسة لتدريب اليقظة القدرة على تحريض استجابة الاسترخاء، التي تكبح استجابة الإجهاد (بينسون، 1975)، فيما يحاجج آخرون بأن فائدة تدريب اليقظة تتمثل في التدريب الإدراكي على الانتباه بما يتيح إعادة تفسير مصادر الإجهاد (تيسديل وسيجال وويليامز، 1995). وعلى الرغم من هذا، يمكن ألا يحسن تدريب اليقظة الانتباه بصورة مباشرة وإنما أن تتوسط في إظهار آثار الانتباه الناتجة عن تدريب اليقظة، التي يستعرضها هذا المقال، آثار فيزيولوجية، مثل تخفيف حدة وظائف النظام العصبي التلقائية، التي تتمثل في "المواجهة أو الانسحاب". ولم تظهر إلى اليوم تلك الدراسات المتأنية، التي تعكف على تحليل إسهام تخفيف الإجهاد، وتدريب الانتباه باستخدام تحليلات التأمل، على سبيل المثال.

أخيراً، ينبغي تفسير النتائج الحالية بحذر، وأن يراعى أنها نتائج أولية لأن التجربة الواردة هنا من أولى التجارب، التي أجريت لتقييم العلاقة بين تدريب اليقظة وأنظمة الانتباه الفرعية. إضافة إلى ذلك، وعلى الرغم من أن النتائج، التي توصلنا إليها موثوقة ومعتبرة، فإن مجموعات التدريب التي اعتمدناها اشتملت على أعداد صغيرة نسبياً من المشاركين. ومع ذلك، فإن هذه النتائج تتفق مع وجهة النظر القائلة إن تدريب اليقظة قد يوجه الانتباه بطرائق ما بصورة مستمرة. إننا ننظر إلى النتائج الحالية باعتبارها تتفق مع العديد من التجارب

السابقة، التي تظهر أثر التدريب في تحس آلية عمل الانتباه. فعلى سبيل المثال، يؤدي انخراط الأفراد الأسوياء عصبياً في ألعاب الفيديو (جرين وبافيلير، 2003) والتمرين (كولكومبي وآخرون، 2004) إلى تحسن بعض أنظمة الانتباه الفرعية. وهناك أيضاً دليل متنام بأن المشاركين ذوي الإعاقة العصبية يمكن أن يحسنوا من وظائف الانتباه بالتدريب (روبرتسون ويتجنر وثام ولو ونيمو - سميث، 1995؛ سوهلبيرج وماتير، 1987). وثمة حاجة إلى العديد من الدراسات المستقبلية للوصول إلى فهم أفضل للعلاقة بين تدريب اليقظة والانتباه. ونتوقع أن الاستقصاء المستقبلي سيبنى على الدراسة الحالية من خلال إضافة مجموعة الضبط، التي تتلقى تدريباً فاعلاً ومقاييس عصبية تضاف إلى المقاييس السلوكية، وتقديم توصيف أكثر إتقاناً والتحكم ببرتوكول التدريب. إن الانتباه عامل أساسي في العديد من العمليات الإدراكية ذات المستوى الأعلى، وهو عرضة للاختلال الوظيفي في أثناء التقدم بالعمر، ويمكن أن يختل في العديد من الحالات المرضية (مثل اضطراب نقص الانتباه)، وعلى ذلك، فإن القدرة على تحسين الانتباه بالطرائق التدريبية يمكن أن تثبت فائدتها في العديد من المجالات.



ثَبْت المصطلحات	
Mindfulness Training (MT)	تدريب اليقظة/ تدريب الوعي
Subsystem	نظام فرعي
Attention	الانتباه
Alerting	التنبه
Orienting	التوجه
Conflict Monitoring	مراقبة الصراع
Attention Network Test (ANT)	اختبار شبكات الانتباه / اختبار أنظمة الانتباه
Mindfulness-based Stress Reduction) MBSR(	تخفيف الإجهاد (التوتر) عبر اليقظة
Concentrative Mediation	التأمل التركيزي
Retreat	معتزل/ خلوة تأملية
Control Group	مجموعة الضبط / المجموعة المرجعية
Exogenous Stimulus	المحفز الخارجي
Cue	تلميح
Receptive Attentional Skills	مهارات الانتباه المستقبل/ المتلقي
Sitting Mediation	التأمل الجلوسي
Binge Eating	الأكل القهري
Introspection	الاستبطان (التأمل الباطن)
Self Report	التقرير الذاتي

Pharmacologic Treatment	العلاج الدوائي
Concentrative Attention	الانتباه التركيزي
Receptive Attention	الانتباه الاستقبالي
Dorsal and Ventral Attention Systems	نظاما الانتباه الظهري والبطني
Input-Level Selection	اختيار مستوى المدخلات
Intertrial Interval	الفترة الفاصلة بين تجريبيتين
Subsystem difference scores	محصلة فروق الأنظمة الفرعية
Within-Subjects Factors	عوامل داخل مفردات التجربة/ ضمن أفراد التجربة
ANOVA	تحليل التباين
Orthogonality	استقلالية احصائية
Degrees of freedom	درجات الحرية
Homogeneity of Variance	تجانس التباين
Median split analysis	تحليل التقسيم الوسيط
Levene's Test	اختبار ليفين
Flanker Interference	تدخل جانبي
Stroop interference	تدخل ستروب
Floor Effect	أثر الحد الأدنى
Titration	تحليل كمي/ معايرة
Task Exposure	الخبرة الناتجة عن أداء المهمة

Dorsal Prefrontal Cortex	القشرة الأمامية الظهرية
Posterior Parietal Cortex	القشرة الجدارية الخلفية
Disengagement	صرف الانتباه
Generalizability	القدرة على التعميم
Visuospatial Computer Task	المهمة البصرية المكانية المحوسبة

